

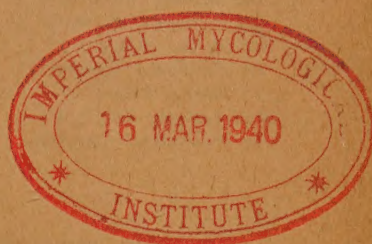
ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

ARGENTINA

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO



DICIEMBRE 1939 — ENTREGA VI — TOMO CXXXVIII

SUMARIO

	Pág.
<i>CIENCIAS MATEMATICAS:</i>	
PABLO MONTEL. — Sobre la cuadratura del círculo. — Presentación del Dr. Pablo Montel por el Dr. Juan C. Vignaux	321
J. BLASCO. — La ley de Pareto sobre la distribución de las rentas	331
<i>CIENCIAS FISICO-NATURALES:</i>	
JOAQUÍN FRENGUELLI. — El río Uruguay entre « Salto Grande » y « Paso Hervidero »	342
P. KOHLER. — Tres nuevos microlepidópteros argentinos	369
CARLOS RUSCONI. — Sobre un metápedo de caballo fósil del chapadmalense	375
Reglamento de las Secciones de la Sociedad Científica Argentina en el interior del país	380
E. R. — Bibliografía	382
Índice general de las materias contenidas en el Tomo CXXXVIII	383

BUENOS AIRES
CALLE SANTA FE 1145
—
1939

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †
 Dr. Mario Isola †
 Dr. Germán Burmeister †
 Dr. Benjamín A. Gould †
 Dr. R. A. Phillippi †
 Dr. Guillermo Rawson †
 Dr. Carlos Berg †
 Dr. Valentín Balbín †
 Dr. Florentino Ameghino †

Dr. Carlos Darwin †
 Dr. César Lombroso †
 Ing. Luis A. Huergo †
 Ing. Vicente Castro †
 Dr. Juan J. J. Kyle †
 Dr. Estanislao S. Zeballos †
 Ing. Santiago E. Barabino †
 Dr. Carlos Spegazzini †
 Dr. J. Mendizábal Tamborel †

Dr. Enrique Ferri †
 Ing. Eduardo Huergo †
 Ing. Guillermo Marconi †
 Dr. Eduardo L. Holmberg †
 Dr. Angel Gallardo †
 Dr. Cristóbal M. Hicken †
 Dr. Alberto Einstein
 Dr. Walter Nernst

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. Félix Aguilar; Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Dr. Claro C. Dassen; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Juan A. Domínguez; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Alfredo Franceschi; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. Ramón G. Loyarte; Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Dr. R. Armando Marotta; Dr. Julio Méndez; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Capitán de fragata Héctor R. Ratto; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Adolfo T. Williams; Dr. Enrique V. Zappi.

JUNTA DIRECTIVA

(1939-1940)

<i>Presidente</i>	Ingeniero Jorge W. Dobranich
<i>Vicepresidente 1º</i>	Doctor Gonzalo Bosch
<i>Vicepresidente 2º</i>	Doctor Claro C. Dassen
<i>Secretario de actas</i>	Arquitecto Carlos E. Góneau
<i>Secretario de correspondencia</i>	Doctor Santiago Barabino Amadeo
<i>Tesorero</i>	Ingeniero Edmundo Parodi
<i>Bibliotecario</i>	Ingeniero Carlos A. Lizer y Trelles
<i>Vocales</i>	Doctor Reinaldo Vanossi
	Profesor José F. Molfino
	Doctor Alfredo Sordelli
	Ingeniero Pablo E. Bordenave
	Doctor Marcelino Herrera Vegas
<i>Suplentes</i>	Doctor Jorge Magnin
	Doctor Juan C. Vignaux
	Doctor Antonio Casacuberta
	Ingeniero Julio R. Castilheiras
	Ingeniero José S. Gandolfo
<i>Revisores de balances anuales</i>	Ingeniero Raúl E. Dubecq
	Doctor Alberto Castellanos
	Cap. de Fragata Teodoro Cailliet Bois
	Ingeniero Alfredo G. Galmarini
	Ingeniero Benno J. Schnack
	Doctor Félix Magnin
	Ingeniero Guillermo E. Cock

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Los manuscritos, correspondencia, etc. se enviarán a la sede social, Santa Fe 1145.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 321-325 - Buenos Aires

SOBRE LA CUADRATURA DEL CIRCULO

CONFERENCIA DEL DR. PABLO MONTEL

PRESENTACIÓN DEL DR. PABLO MONTEL POR EL
DR. JUAN C. VIGNAUX

En nombre de la Sociedad Científica Argentina, me es muy grato y honroso presentar al eminente profesor de la Universidad de París, Dr. Paul Montel.

Dentro del marco necesariamente estrecho de que dispongo, por cierto resultará tarea difícil resumir la obra completa del profesor Montel y ofrecer una idea cabal de su espíritu, ilustración y admirable actividad.

Me esforzaré pues, en evocar un número reducido de sus descubrimientos, como asimismo de la repercusión que ellos, han alcanzado en el mundo científico.

Profesor de la Sorbonna y ex alumno de la Escuela Normal Superior durante el período 1894-97, se doctoró en ciencia matemática el año 1907 en la Universidad de París. Desde 1911 al 22 fué maestro de conferencias, de 1922 al 25 desempeñó el cargo de profesor de matemática general y posteriormente de mecánica racional, en la Facultad de Ciencias.

Desde 1928 está a cargo del curso de teoría de funciones, hasta entonces desempeñado por el profesor Borel. Es además miembro de numerosas Instituciones científicas de su país y del extranjero.

Discípulo de los grandes matemáticos franceses, Montel es el continuador de las glorias de aquella escuela, a la cual debe su formación científica. Su espíritu vigoroso y penetrante se desarrolló bajo la acción enérgica del gigantesco edificio de la teoría de funciones que acababan de fundar las investigaciones de Picard, Borel, Baire, Lebesgue, Hadamard, Volterra y otros.

Los trabajos de Montel constituyen la obra de un geómetra de primer orden, entre los más importantes, de la producción matemática moderna. Estas investigaciones versan sobre el análisis, la geometría, el álgebra, y la mecánica, pero el esfuerzo principal se realiza hacia la teoría de funciones.

Los estudios de Hilbert y Arzela sobre el clásico problema de Dirichlet, aquellos de Lebesgue sobre el problema de Plateau y el nuevo método que surgía para fundamentar el cálculo de variaciones, indujeron a Montel a realizar un estudio amplio y profundo de los conjuntos de funciones reales y complejas. Sus primeros resultados fueron expuestos en su tesis doctoral. Montel después de hacer el estudio de las familias reales, aborda la familia de funciones holomorfas y prueba entre varios otros el resultado siguiente; toda familia de funciones holomorfas acotadas en su conjunto, es cerrada.

Esta conclusión fundamental es el punto de partida de su notable teoría de las «familias normales de funciones analíticas» cuyo fundamento desarrolla en dos memorias célebres aparecidas en 1912 y 1916 y que contienen en germen, números resultados y perfeccionamientos ulteriores.

La teoría de las familias normales constituye actualmente un cuerpo de doctrinas y se ha difundido rápidamente, dando lugar a estudios muy profundos de Ostrowsky, Caratheodory, Julia, Valiron, Block y otros.

Ella ha originado numerosas extensiones y aplicaciones de gran importancia, revelándose a través de 25 años de existencia, como un instrumento potente de investigación y sistematización.

Una cuestión íntimamente ligada con la teoría anterior, es la noción de familia cuasi-normal que Montel introduce en una memoria fundamental, premiada por la Academia de Bélgica en 1922.

Al realizar estas bellas y profundas contribuciones, Montel ha revelado un agudo talento de investigador.

Los trabajos de M. Borel han puesto en primer plano, la noción de monogeneidad y muestran la mayor generalidad, del punto de vista de Cauchy, en el estudio de las funciones de variable compleja.

En esta orientación las investigaciones de Montel ya iniciadas en su tesis, son de primer orden. El ha probado en efecto una proposición muy general que contiene como caso particular el resultado clásico de Goursat. Estos resultados de Montel han dado lugar a

numerosos e interesantes trabajos, sobre todo de los matemáticos rusos y polacos.

El estudio de los polinomios, en sus relaciones con las funciones de variable real o compleja, ha experimentado en estos últimos años un gran avance, que según la opinión autorizada del profesor Walsch, se debe en gran parte a los trabajos de Montel. Me limitaré a citar su memoria fundamental de 1923, en la cual se ocupa del interesante problema de la « Acotación de los módulos de los aceros, de los polinomios ».

Montel se ha ocupado de varias otras cuestiones importantes del análisis puro, dando soluciones completas e inesperadas. Así en las ecuaciones diferenciales ordinarias, introduce la noción de integral superior e inferior, y estudia sus propiedades; da una condición de unicidad muy general, que contiene a todas las conocidas. Estos resultados han provocado nuevas investigaciones, en particular de los matemáticos japoneses.

Sus estudios sobre las funciones enteras o meromorfas; de las funciones univalentes y plurivalentes; de las funciones armónicas, convexas y sub-armónicas; de las funciones de varias variables, de la representación conforme, de las series de polinomios, de las sucesiones funcionales y sus trabajos de geometría finita y de mecánica, me llevarían con su simple enumeración que ya sobrepasan el número de 150, a una prolongación inoportuna e innecesaria, ya que su obra no es desconocida en nuestro medio científico, habiéndome correspondido el alto honor, de contribuir a su difusión y estudio.

Los trabajos iniciales de Montel llamaron bien pronto la atención de la Academia de Ciencias de París; Montel, después de haber obtenido sucesivamente los premios Roux, Francoeur, gran premio de las ciencias matemáticas, Poncelet y otros fué elegido en 1937 miembro de este cuerpo de sabios, en la sección de geometría.

El estudio de la obra de Montel, es una escuela de claridad, precisión y elegancia, cualidades éstas que caracterizan a las grandes mentalidades francesas.

Sus trabajos sugieren nuevos trabajos; es el destino de las obras de los verdaderos genios.

En su trato, se advierte inmediatamente una personalidad en extremo agradable y una fisonomía abierta que inspira confianza absoluta. Escucha siempre con cordialidad a los discípulos que se dirigen a él, en demanda de una cuestión, y sus respuestas genero-

sas y desinteresadas y sus sabios consejos, revelan en él, al auténtico maestro.

Señores: He dado solamente una idea pálida y harto sintética, de la obra inmensa que Montel ha realizado ya, de los problemas que ha tratado, y de los dominios que ha descubierto.

En esta hora de crisis suprema, en la que tantos valores se hallan en peligro y en la que cada día la civilización es amenazada con su destrucción, el acto de fe en un mismo ideal que simboliza la continuidad de la ciencia francesa y la reafirmación de la cultura, constituye el más poderoso aliciente, con visitas tan gratas como la que hoy recibimos de tan ilustre representante, y con viva satisfacción, vemos intensificarse así, el intercambio intelectual entre nuestro país y la Francia inmortal, que será fecundo no sólo por su significado, sino por sus consecuencias espirituales.

CONFERENCIA DEL DR. PABLO MONTEL (1)

La vida moderna comporta un nutrido empleo de matemáticas. Más o menos conscientemente realizamos a diario cálculos y operaciones geométricas; es una práctica saludable y hasta indispensable para nuestras necesidades cotidianas, pero de la que no debe abusarse.

Algunos problemas de carácter matemático han asediado en todo tiempo a hombres que, sin ser especialistas, se empeñaron infructuosamente en resolverlos. Dedicaron horas y horas a esa tarea, sin éxito, seguramente por no haberse previamente informado sobre la naturaleza de la cuestión. Los sempiternos buscadores de la cuadratura del círculo, del postulado de Euclides sobre las paralelas, y del movimiento perpetuo, están en ese caso.

Algunas de las soluciones que creyeron hallar nos hacen ahora sonreír, pero hay que reconocer también en esas investigaciones un esfuerzo desinteresado del espíritu humano en pro del descubrimiento de la verdad; esfuerzo que mueve al respeto y ennoblece a los individuos.

Voy a hablaros de esos problemas: del de la cuadratura del círculo, tras cuya solución se han afanado con tesón los hombres desde 4000 años atrás; y que recién ha sido resuelto a fines del siglo pasado,

(1) Traducción del Dr. CLARO C. DASSEN.

gracias a un método debido al genio de un matemático francés, Carlos Hermite.

Con la expresión « es la cuadratura del círculo » se indica hoy en el lenguaje corriente, algo prácticamente insoluble. Y así, hace pocos años, se representaba con éxito en Moscú (y en París después) una comedia del escritor ruso Ketaev, *La cuadratura del círculo*, en la que se ponía en escena un cuadrado constituido por cuatro personas, encerradas en el círculo estrecho de una cohabitación forzosa.

¿Qué se entiende exactamente con la frase « realizar la cuadratura del círculo »?. La cosa parece, *prima facie*, muy clara: se trata de hallar el lado de un cuadrado de misma área que la de un círculo dado. De modo que si calculamos el área de dicho círculo, fácil es obtener después el lado del cuadrado equivalente. Pero la dificultad reside precisamente en determinar el área del círculo. Por de pronto nadie ha visto un cuadrado y un círculo perfectos; sólo conocemos figuras groseramente trazadas; la mayor o menor utilidad de las mismas dependerá de la habilidad con que ha sido tallada la punta del lápiz y de la perfección de la regla y del compás utilizados.

Además, aun encarando entes ideales, cabe observar que si el área de un cuadrado es de fácil obtención mediante un simple raciocinio teórico, no ocurre lo mismo con el área de un círculo: sólo sabemos calcularla aproximadamente.

Los documentos más antiguos que poseemos relativamente a esta cuestión son papiros egipcios; uno de ellos, el de Golesnishchev, descubierto en 1892-1894, se halla hoy en el Museo de Bellas Artes de Moscú. Está constituido por nueve fragmentos de una copia del papiro Rhind, hecha en el siglo XIX antes de la era vulgar, datando el original del siglo XXI. Han transcurrido así 4000 años desde entonces. Junto con recetas alimenticias, con procedimientos de construcciones navales y de problemas concretos de matemáticas, se da en ese papiro una regla para calcular el área de una semisuperficie esférica, llamada allí un « medio huevo ». La regla dada, bastante satisfactoria, es la siguiente: reducir el diámetro en $\frac{1}{9}$ y formar un cuadrado que tenga por lado los $\frac{8}{9}$ restantes. Obtíenese así la fórmula $3 \cdot 16 r^2$. Actualmente se multiplica r^2 por un número algo mayor que 3, ya sea 3,14, ya 3,1416.

En realidad no podemos escribir exactamente ese número; se conocen centenares de sus cifras; en el « Palais de la Découverte », de París, existen más de 700 cifras escritas en el friso de una de las salas circulares.

El trabajo formidable que esa investigación ha exigido se realizó con la esperanza de descubrir alguna ley oculta en la formación de la serie de decimales. Como ni la vida de un hombre, ni todas las vidas humanas juntas desde la aparición del primer hombre bastarían para terminar de escribir ese número, resulta que nadie ha visto ni verá expresado exactamente con cifras, el área de un círculo en función del diámetro. El multiplicador en cuestión, del que sólo se conocen valores aproximados, se designa con la letra griega π . Se sabe, desde tiempo atrás, que no se le puede escribir con un número finito de cifras, en ningún sistema de numeración.

Si no sabemos calcular el valor exacto del área de un círculo, podemos por lo menos dar valores tan aproximados al verdadero, que el error cometido carezca de influencia en los resultados prácticos de cualquier operación. Podemos, por consiguiente, construir con idéntica aproximación un cuadrado de misma área. Pero no consiste en eso la « cuadratura del círculo »: se trata de trazar un cuadrado cuya área *exacta* sea la misma que el área *exacta* del círculo. Y ya que no podemos calcular esta última, será menester obtener nuestro cuadrado por medio de una construcción gráfica, y esta última tendrá un sentido preciso cuando indiquemos los instrumentos a utilizar. Se ha elegido la regla y el compás, aparatos conocidos desde tiempos remotos. El problema se plantea entonces así: construir con la regla y el compás, un cuadrado equivalente a un círculo; es decir, dibujar cierto número de rectas y de circunferencias que conduzcan a ese cuadrado. Tal es el problema que desde el tiempo de los griegos se ha tratado de resolver acumulando construcciones sobre construcciones; a fines del siglo último la cuestión quedó descompuesta en estas otras dos:

¿Se puede obtener, con una regla y un compás, un cuadrado equivalente a un círculo?

Caso afirmativo, ¿cómo?

Ahora bien; en 1874, Carlos Hermite descubrió un método que permitía tratar ese mismo problema, no precisamente con el número π , pero sí con otro número, e , próximo pariente de aquél. Ocho años después, dicho método, extendido por Lindemann, condujo a abordar directamente el número π ; la conclusión fué que: es imposible construir con la regla y el compás un cuadrado equivalente a un círculo.

La cuestión, desde ese momento, quedaba resuelta en el sentido de que ella dejaba de proponerse. Las Academias, los grandes establecimientos científicos, decidieron no examinar en lo sucesivo las

memorias proponiendo una solución. Sin embargo, personas mal informadas han continuado y continúan aún resolviendo a su manera el referido problema; sus pretendidas demostraciones encierran errores más o menos ocultos. Un procedimiento bastante bueno para desviarles de esa ciega pasión es proponerles problemas análogos donde sea posible descubrir más fácilmente la imposibilidad de resolverlos; por ejemplo: construir exactamente un cuadrado con una regla sola; problema que es tan imposible como lo es el de la cuadratura del círculo con la regla y el compás.

El problema de la cuadratura del círculo está emparentado con muchas otras cuestiones de igual naturaleza, todas las que se reducen, en suma, a las siguientes: ¿cuáles son las construcciones que pueden resolverse utilizando determinados instrumentos? Se podrá, por ejemplo, adoptar como aparatos:

- a) la regla, con uno o con dos cantos utilizables;
- b) el compás;
- c) la regla y el compás;
- d) el doblamiento del papel;
- e) la regla, el compás y otros aparatos mecánicos.

Además de la cuadratura del círculo, los griegos habían tentado resolver otros problemas, con la regla y el compás. Citaremos el llamado « Problema de Delos », o de la duplicación del cubo, y el problema de la trisección del ángulo. El primero consistía en construir la arista de un cubo cuyo volumen fuese exactamente el doble del de otro cubo dado. El problema de la duplicación del cuadrado es de muy sencilla resolución; el de la duplicación del cubo es imposible.

Imposible es también el de la trisección del ángulo, es decir de construir un ángulo que sea la tercera parte de otro, salvo para ciertos valores particulares de éste.

Igual imposibilidad es la de construir un polígono regular de siete lados, o de un número primo de lados que no sean los que figuran en una tabla establecida por Gauss; se ignora, por otra parte, si esa tabla comprende o no una infinidad de polígonos.

Toda esas imposibilidades resultan de una teoría general, debida, ella también, al poderoso genio de un matemático francés, Evaristo Galois, muerto en duelo en 1840 a la edad de 21 años; algunas páginas escritas la víspera de su muerte han aportado al mundo científico las más inesperadas revelaciones.

Ya que es necesario renunciar a realizar con la regla y el compás las construcciones mencionadas, es menester utilizar otros aparatos. A ellos recurrieron los griegos después de comprobar la ineficacia de sus esfuerzos para conseguir las deseadas construcciones. Inventaron aparatos que sirven para dibujar con trazo continuo ciertas curvas, una de las cuales, la *concoide de Nicomedes*, permitió, 150 años antes de la era vulgar, obtener la trisección del ángulo. También habían imaginado curvas, como ser la *cuadratriz de Dinostrato*, que, si se hubiese utilizado en los siglos V y IV antes de la era vulgar, hubiese también permitido resolver la cuadratura del círculo con tal de disponer de un aparato para trazarla en forma continua. Los intégrafos rinden hoy estos servicios.

Para los antiguos griegos, el cuadrado y el círculo eran figuras perfectas. La regla y el compás permiten dibujar a una y otra. Pero cuando ambos deben tener la misma área, estos instrumentos no bastan para construir una de estas figuras partiendo de la otra.

Ese problema de la cuadratura del círculo, origen de tantos chascos para quienes lo abordaron, ha contribuído, sin embargo, a enriquecer las matemáticas con importantes descubrimientos. Es que en el dominio científico el fracaso suele tener una virtud creadora, pues el análisis penetrante de las causas que lo motivaron es, a veces, fuente de un descubrimiento.

Y así, esta cuestión de la cuadratura del círculo, ha enriquecido considerablemente tanto a la geometría como al álgebra. Así encarada la cosa, puede decirse que la imposibilidad de resolver aquel problema ha sido un acontecimiento feliz. La posibilidad de una cuadratura no arrastra al que emprende realizarla, más allá de su resolución. Por eso dijo Huyghens en 1668: « Son tan hermosas las cosas que han encontrado los geómetras al investigar la cuadratura del círculo, que conviene sostener la posibilidad del éxito de esa investigación. Así los investigadores continuarán, sin lamentarlo, los trabajos que han emprendido ».

En geometría, una de las consecuencias de esa imposibilidad ha sido la invención de nuevas curvas y de aparatos mecánicos para trazarlas. Los problemas geométricos resultaron clasificados, según la naturaleza de los instrumentos que permitían trazarlas y obtener las soluciones apetecidas. Más aún, existe un capítulo anexo a la geometría, la *geometrografía*, que investiga cuál, entre diversas construcciones posibles, requiere menos trazos de rectas y de circunferencias.

Saber cuáles son los instrumentos llamados a resolver gráficamente un determinado problema de geometría, es cuestión que vincula la geometría con el álgebra.

Desde que se inventó la *geometría analítica* resultó fácil darse cuenta que sólo es posible realizar una construcción con la regla y el compás cuando, puesto el problema en fórmulas, éstas no contienen otra cosa que sumas, restas, multiplicaciones, divisiones y raíces cuadradas; si estas últimas no figuran, la regla basta.

Así, la construcción del lado de un cuadrado cuya área es de dos metros cuadrados, se obtiene tomando para ese lado, la diagonal del cuadrado de un metro de lado — cuadrado éste que se construye con la regla y el compás. — Vimos ya que las cosas cambian cuando se pretende hallar la arista de un cubo cuyo volumen es de dos metros cúbicos.

El cuadrado de un número se obtiene multiplicando ese número por sí mismo; el cubo de un número resulta de multiplicar su cuadrado por dicho número; continuando así se obtienen las potencias cuarta, quinta, etc. del número en cuestión.

Hasta aquí se trata de *números enteros*, cuyas potencias son también números enteros; éstos pertenecen a una familia de valores llamados *números algebraicos*. Estos últimos son tales, que, sumando o restando determinadas potencias de los mismos, se obtiene un número entero. El grado de un número algebraico, es el rango de la potencia de mayor grado que, de ese modo, interviene.

Los algebraicos de primer grado son aquellos que, sumados cierto número de veces consigo mismo, dan un entero; son las *fracciones ordinarias*, y, partiendo de la unidad de longitud, basta la regla para construirlos.

Los algebraicos de segundo grado pueden ser construídos con la regla y el compás. Esto es imposible, en general, para los de grados superiores al segundo grado.

El número π no es algebraico, de ningún grado. Se le llama *número trascendente*.

En la vida corriente, sólo nos servimos de enteros y de fracciones decimales; pero no debe inferirse de ello que un número trascendente es excepcional, que es de una especie rara. Al contrario, en la escala de los números, los algebraicos constituyen la excepción, son poco frecuentes en relación a los otros. Eso equivale a decir que la longitud de una regla, tomada al acaso, es, con respecto a una unidad dada, un número trascendente. Pero la cuestión de saber si un

número dado de antemano es transcendente resulta a menudo difícil y sólo mediante largos y pacientes esfuerzos se ha conseguido establecerlo para el número π .

Se vé, pues, que el problema un tanto pueril de construir con el compás y la regla un cuadrado equivalente a un círculo, encabeza importantes teorías matemáticas. Su historia pone una vez más de manifiesto que el descubrimiento científico se produce a veces cuando se acierta a observar las cosas sencillas y antiguas con vistas nuevas.

LA LEY DE PARETO

SOBRE LA DISTRIBUCION DE LAS RENTAS

POR

J. BLASCO

Para representar matemáticamente la distribución de las rentas ⁽¹⁾, el economista Pareto dió estas dos fórmulas generales:

$$N_{x_i} = \frac{A}{x_i^\alpha} \quad [1]$$

$$N_{x_i} = \frac{A}{(x_i + a)^\alpha} \quad [2]$$

designando con x_i ($i = 1, 2, \dots, n$) los límites superiores de los intervalos de clasificación de las rentas y con N_{x_i} el número observado de rentas mayores que x_i unidades, debiendo ser los parámetros A y α positivos ⁽²⁾.

De las dos fórmulas de Pareto, la primera se aplicará, evidentemente, cuando la representación gráfica en doble escala logarítmica de los valores observados siga una distribución sensiblemente rectilínea.

La determinación estadística de sus dos parámetros: A y α , en tales casos, trabajando con el método de los mínimos cuadrados, no ofrece dificultades.

(1) Para una exposición de las distintas fórmulas matemáticas dadas para representar la distribución de las rentas, ver el trabajo de Mr. MAURICE FRÉCHET: *Sur les formules de repartition des revenus*, en: « Revue de l'Institut International de Statistique », 7 année Livraison 1, ps. 32 y sigs.

(2) PARETO, WILFREDO. *Cours d'Economie Politique*, Lausanne, 1896, tomo II, livre III, ps. 299 y sigs.

En efecto, aplicando logaritmos a ambos miembros de la [1], se obtiene:

$$\log N_{x_i} = \log A - \alpha \log x_i$$

cuya igualdad, haciendo:

$$\log x_i = X_i; \quad \log A = K; \quad \log N_{x_i} = F(X_i),$$

se puede escribir:

$$F(X_i) = K - \alpha X_i \quad [3]$$

Pero, llamando Y_{x_i} a las frecuencias experimentales transformadas (logaritmadas), es inmediato que se pueden determinar los dos parámetros de la primera fórmula de Pareto transformada, en forma tal, que se verifique la condición de mínimo para la suma de los cuadrados de los desvíos entre los valores experimentales transformados, Y_{x_i} , y los correspondientes valores teóricos transformados $F(X_i)$, pues de la condición enunciada:

$$\sum_{i=1}^n [Y_{x_i} - F(X_i)]^2 = \sum_{i=1}^n [F(X_i) - Y_{x_i}]^2 = \text{mínimo}$$

se obtiene fácilmente reemplazando en ella $F(X_i)$ por su valor definido, derivando con respecto a cada uno de los dos parámetros y realizando algunas sencillas operaciones algebraicas:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n K - \alpha \sum_{i=1}^n X_i &= \sum_{i=1}^n Y_{x_i} \\ K \sum_{i=1}^n X_i - \alpha \sum_{i=1}^n X_i^2 &= \sum_{i=1}^n Y_{x_i} X_i \end{aligned}$$

cuyo sistema determinado permite calcular K y α en forma de que se cumpla la condición de mínimo impuesta. Determinada la [3], bastará valorizar convenientemente X_i en ella para obtener las frecuencias teóricas transformadas cuyos antilogaritmos, a su vez, darán las frecuencias teóricas naturales.

Sin embargo, cuando la representación en doble escala logarítmica de los valores observados no sigue una marcha sensiblemente recti-

línea, como sucede en muchas estadísticas comunes sobre distribución de las rentas, sino que se obtiene una curva experimental cóncava o convexa con respecto al eje de la variable, deberá aplicarse, evidentemente, la segunda fórmula de Pareto

$$N_{x_i} = \frac{A}{(x_i + a)^\alpha}$$

para el ajustamiento de los datos experimentales (1). El nuevo parámetro introducido, a , puede ser positivo o negativo, a diferencia de los anteriores; lo primero, cuando la curva de frecuencias que definen los puntos experimentales en doble escala logarítmica sea cóncava respecto al eje de la variable independiente; lo segundo, cuando sea convexa.

La determinación estadística del parámetro a , indudablemente, dejará resolver también el problema del ajustamiento de la distribución experimental transformada, utilizando el método de los mínimos cuadrados, pues estando calculado numéricamente el valor de a , se podrá poner:

$$x_i + a = x'_i$$

y escribir, por tanto, la [2]:

$$N_{x_i} = \frac{A}{x'^\alpha_i}$$

obteniéndose, mediante la aplicación del procedimiento reseñado anteriormente para la [1] la determinación de los otros dos parámetros K y α y, por consiguiente, de la correspondiente función de ajustamiento. De aquí la importancia de saber determinar este nuevo parámetro que aparece en la segunda fórmula de Pareto.

(1) En realidad, a las dos fórmulas anteriores habría que agregar la siguiente

$$N_{x_i} = \frac{A}{(x_i + a)^\alpha} e^{-\beta x}$$

para tener completo el repertorio dado por Pareto para expresar matemáticamente la distribución de las rentas. El parámetro β , lo mismo que A y α , debe ser siempre positivo. Sin embargo, parece ser de poca aplicación en las observaciones estadísticas comunes sobre la distribución de las rentas y no será considerada en este trabajo.

No se conoce un procedimiento estadístico práctico y directo para determinar metodológicamente el parámetro a . En general, se lo equipara al primer valor de la variable, obteniéndose entonces una fidelidad muchas veces satisfactoria. Cuando esto no sucede, se suele recurrir al procedimiento empírico de los tanteos sucesivos, hasta conseguir una buena aproximación, pudiendo resultar entonces que el trabajo práctico del ajustamiento se haga extremadamente largo, como sucede, por ejemplo, cuando se aplica la fórmula de Taylor para desarrollar en serie una función de varias variables. Por otra parte, no hay ninguna razón conocida que justifique la equiparación del valor de a al del primer valor del atributo, fuera de la que pueda resultar de la fidelidad misma que se obtenga.

A continuación se expondrá un procedimiento algebraico para la determinación del parámetro a y algunas propiedades interesantes que resultan para dicho procedimiento, especialmente en el caso particular del equiespaciamento de los valores elegidos.

Dados tres valores cualesquiera de los n que toma la variable independiente:

$$x_{i_1'}, x_{i_2'}, x_{i_3'}$$

sucesivos, o no, pero tales que:

$$x_{i_3'} > x_{i_2'} > x_{i_1'}$$

los correspondientes valores de la función en la fórmula [2] de Pareto serán definidos por las siguientes igualdades:

$$N_{x_{i_1'}} = \frac{A}{(x_{i_1'} + a)^a}$$

$$N_{x_{i_2'}} = \frac{A}{(x_{i_2'} + a)^a}$$

$$N_{x_{i_3'}} = \frac{A}{(x_{i_3'} + a)^a}$$

Aplicando logaritmos y restando de la segunda la primera y de la tercera la segunda, se deducen de ellas estas otras:

$$\log \frac{N_{x_{i_2'}}}{N_{x_{i_1'}}} = \alpha \log \frac{(x_{i_1'} + a)}{(x_{i_2'} + a)}$$

$$\log \frac{N_{x_{i_2'}}}{N_{x_{i_3'}}} = \alpha \log \frac{(x_{i_3'} + a)}{(x_{i_2'} + a)}$$

De las que, a su vez, se deduce la siguiente:

$$\frac{N_{x_{i_1'}} \cdot N_{x_{i_3'}}}{[N_{x_{i_2'}}]^2} = \frac{(x_{i_2'} + a)^2}{(x_{i_1'} + a)(x_{i_3'} + a)}$$

Haciendo, para simplificar la escritura:

$$\frac{N_{x_{i_1'}} \cdot N_{x_{i_3'}}}{[N_{x_{i_2'}}]^2} = C,$$

desarrollando el numerador y denominador del segundo miembro en la última igualdad hallada y realizando algunas sencillas operaciones, se obtiene esta otra:

$$[C - 1] a^2 + [C(x_{i_1'} + x_{i_3'}) - 2x_{i_2'}] a + Cx_{i_1'}x_{i_3'} - x_{i_2'}^2 = 0;$$

y, poniendo, también para simplificar:

$$C - 1 = M; C(x_{i_1'} + x_{i_3'}) - 2x_{i_2'} = N; Cx_{i_1'}x_{i_3'} - x_{i_2'}^2 = P,$$

se obtiene, finalmente, esta ecuación de segundo grado en a :

$$M \cdot a^2 + N \cdot a + P = 0; \quad [4]$$

de la que se deduce inmediatamente la existencia de dos valores algebraicos para a , que son:

$$a_1 = \frac{-N + \sqrt{N^2 - 4MP}}{2M} \quad ; \quad a_2 = \frac{-N - \sqrt{N^2 - 4MP}}{2M}$$

Como ya se ha dicho anteriormente, la observación del gráfico en doble escala logarítmica servirá para saber « a priori » si el valor

del parámetro a debe ser positivo o negativo. Si los dos valores obtenidos algebraicamente fueran de distinto signo, se deberá elegir, indudablemente, el que lleve el signo conocido « a priori ». Si, en cambio, los dos fuesen de un mismo signo y concordante con el conocido « a priori » como signo que debe tener el parámetro a , habrá necesidad de probar ambos valores a fin de definir el que proporcione el mejor ajustamiento. Finalmente, se desecharán los dos cuando fuesen del mismo signo y contrario al conocido « a priori » para a .

Es evidente que el método algebraico expuesto para la determinación del parámetro a ofrece varios inconvenientes. En efecto, cuando la distribución experimental en doble escala logarítmica sea convexa con respecto al eje de la variable, deberá ser, como se ha dicho anteriormente, $a < 0$. Pero, en tal caso, tampoco podrá ser $|a|$ mayor que el primer valor del atributo, pues si fuera $|a| > x_1$, se tendría una expresión carente de sentido estadístico. Sin embargo, puede suceder que la solución algebraica dé un valor que no sirve para realizar el ajustamiento, por ser, precisamente, $|a| > x_1$.

La solución estadística del problema de la determinación del parámetro a , por otra parte, exigiría su determinación en función de los momentos de la distribución experimental o, al menos, en alguna otra forma en que intervenga una gran masa de los datos observados; el procedimiento expuesto, en cambio, los determina haciendo intervenir solamente tres pares de ellos. Sin embargo, desde este punto de vista, hay que reconocer que no es absolutamente criticable, pues los valores experimentales:

$$x_{i_1'}, N_{x_{i_1'}}; x_{i_2'}, N_{x_{i_2'}}; x_{i_3'}, N_{x_{i_3'}}$$

pueden ser los tres primeros de la observación y, entonces, por la naturaleza misma de esta clase de fenómenos, se habrá considerado la mayor parte de la población; además, en muchas de las observaciones experimentales sobre la distribución de las rentas son también estos primeros valores los que ofrecen los mayores desvíos con respecto a la recta de ajustamiento correspondiente a la fórmula [1] de Pareto y los que, lógicamente, están afectados de mayores errores.

Otro inconveniente del procedimiento algebraico expuesto es, en cambio, el hecho de haber deducido los valores del parámetro a como raíces de una ecuación de segundo grado, pues puede suceder que, realizadas todas las operaciones, resulte, en el caso práctico, que la [4] sólo dé raíces imaginarias como solución de un problema

estadístico, vale decir, de un problema concreto, que requiere soluciones reales. Es, pues, de mucha importancia práctica para la aplicación del procedimiento señalado disponer de un criterio rápido y seguro para poder decidir si, dados tres pares de valores experimentales de los que se desea calcular el parámetro a con el procedimiento expuesto, el problema admite soluciones reales. De aquí la importancia del siguiente teorema, relativo al procedimiento algebraico señalado:

« Dados tres pares de valores experimentales sobre la distribución de las rentas: $x_{i_1'}$, $N_{x_{i_1'}}$; $x_{i_2'}$, $N_{x_{i_2'}}$; $x_{i_3'}$, $N_{x_{i_3'}}$, con: $x_{i_1'} > x_{i_2'} > x_{i_3'}$ la condición necesaria y suficiente para que el parámetro a tome valores reales es que sea C mayor que la relación entre el cuadrado de la media geométrica de las diferencias sucesivas del atributo y el cuadrado de la media aritmética de sus valores extremos ». Vale decir, que debe ser:

$$C > \frac{(x_{i_2'} - x_{i_1'})(x_{i_3'} - x_{i_2'})}{\left[\frac{x_{i_3'} - x_{i_1'}}{2} \right]^2}$$

En efecto, siendo:

$$a = \frac{-N \pm \sqrt{N^2 - 4MP}}{2M}$$

se tiene, reemplazando M , N y P por sus correspondientes valores:

$$a = \frac{-[C(x_{i_1'} + x_{i_2'}) - 2x_{i_3'}] \pm \sqrt{[C(x_{i_1'} + x_{i_2'}) - 2x_{i_3'}]^2 - 4(C-1)[Cx_{i_1'}x_{i_2'} - x_{i_3'}^2]}}{2M} \quad [5]$$

Desarrollando y simplificando:

$$a = \frac{-[C(x_{i_1'} + x_{i_2'}) - 2x_{i_3'}] \pm \sqrt{C^2x_{i_1'}^2 - 2Cx_{i_1'}x_{i_2'} + C^2x_{i_2'}^2 - 4Cx_{i_1'}x_{i_2'} - 4Cx_{i_2'}x_{i_3'} + 4Cx_{i_1'}x_{i_3'} - 4x_{i_3'}^2}}{2M}$$

La cantidad subradical se puede escribir mediante una sencilla transformación:

$$a = \frac{-[C(x_{i_1'} + x_{i_2'}) - 2x_{i_3'}] \pm \sqrt{C^2[x_{i_2'}^2 - x_{i_1'}^2] - 4C(x_{i_2'} - x_{i_1'})(x_{i_2'} - x_{i_3'})}}{2M}$$

Pero, como son:

$$C > 0 \quad ; \quad x_{i_0'} > x_{i_1'} > x_{i_2'} > 0,$$

deberá verificarse, para que a tenga valores reales:

$$C [x_{i_0'} - x_{i_1'}]^2 > 4 (x_{i_1'} - x_{i_2'}) (x_{i_0'} - x_{i_2'})$$

De donde se deduce que deberá ser:

$$C > \frac{4 (x_{i_1'} - x_{i_2'}) (x_{i_0'} - x_{i_2'})}{[x_{i_0'} - x_{i_1'}]^2}$$

La condición anterior se simplifica notablemente en los casos de equiespaciamiento en la variable para los tres pares de observaciones tomados, vale decir, cuando es:

$$x_{i_0'} - x_{i_1'} = x_{i_1'} - x_{i_2'} = h$$

pues, en tal caso, la condición demostrada se reduce a:

$$C > \frac{4 h^2}{4 h^2}$$

o sea, que deberá ser:

$$C > 1.$$

Y, como es:

$$C = \frac{N_{x_{i_1'}} N_{x_{i_0'}}}{[N_{x_{i_2'}}]^2}$$

se tiene, reemplazando:

$$\frac{N_{x_{i_1'}} \cdot N_{x_{i_0'}}}{[N_{x_{i_2'}}]^2} > 1$$

de donde esta condición:

$$N_{x_{i_1'}} \cdot N_{x_{i_0'}} > [N_{x_{i_2'}}]^2$$

o, en definitiva:

$$\sqrt{N_{x_{i_1'}} \cdot N_{x_{i_0'}}} > N_{x_{i_2'}}$$

vale decir, que tomando tres pares de valores equiespaciados, la condición necesaria y suficiente para que el parámetro a tome

valores reales es que la media geométrica de las frecuencias extremas sea mayor que la frecuencia intermedia.

Por la forma como se dan generalmente las observaciones comunes sobre la distribución de las rentas: tablas en las que las primeras rentas, y hasta una cierta magnitud variable según los casos, se clasifican en intervalos monomodulares, se comprende que, prácticamente, esta última forma de la condición será la que se aplicará en la mayoría de las veces. Además, cabe hacer notar que, en los casos de distribuciones, en doble escala logarítmica, convexas con respecto al eje de la variable, la limitación señalada para el parámetro a obligará a tomar los tres pares de valores experimentales entre los primeros observados y, por tanto, será de aplicación la última forma de la condición demostrada.

En el caso de equiespaciamento de los tres pares de valores observados, la [5], además de simplificarse notablemente, proporciona una sola solución estadística para el valor del parámetro a . En efecto, siendo entonces:

$$x_{i_1'} + x_{i_3'} = 2 x_{i_2'}$$

se puede escribir la [5] así:

$$a = \frac{-[C \cdot 2 x_{i_2'} - 2 x_{i_2'}] \pm \sqrt{[C \cdot 2 x_{i_2'} - 2 x_{i_2'}]^2 - 4(C-1)[C x_{i_1'} x_{i_3'} - x_{i_2'}^2]}}{2 M}$$

y, mediante sucesivas transformaciones:

$$a = \frac{-2 x_{i_2'}(C-1) \pm \sqrt{4 x_{i_2'}^2(C-1)^2 - 4(C-1)[C x_{i_1'} x_{i_3'} - x_{i_2'}^2]}}{2 M}$$

$$a = \frac{-2 M x_{i_2'} \pm \sqrt{4 M^2 x_{i_2'}^2 - 4 M [(M+1) x_{i_1'} x_{i_3'} - x_{i_2'}^2]}}{2 M}$$

$$a = \frac{-2 M x_{i_2'} \pm \sqrt{4 M^2 [x_{i_2'}^2 - x_{i_1'} x_{i_3'}] + 4 M [x_{i_2'}^2 - x_{i_1'} x_{i_3'}]}}{2 M}$$

Pero, recordando que es:

$$M - 1 = C$$

y teniendo presente, además, que, en virtud del equiespaciamento supuesto, es:

$$x_{i_2'}^2 - x_{i_1'} x_{i_3'} = h^2$$

se tiene, substituyendo valores y simplificando

$$a = -x_{i_2'} \pm h \sqrt{\frac{C}{C-1}}.$$

De modo que, en definitiva, en el caso de equiespaciamento de la variable para los tres pares de valores que se toman, las dos soluciones algebraicas para el parámetro a serían:

$$a_1 = -x_{i_2'} + h \sqrt{\frac{C}{C-1}} \quad ; \quad a_2 = -x_{i_2'} - h \sqrt{\frac{C}{C-1}}$$

de las cuales es inmediato que la segunda carece de significación estadística, pues conduciría a un resultado

$$|a| > x_1.$$

Luego, en el caso de equiespaciamento de los tres pares de observaciones, el único valor utilizable para la aplicación será el dado por la expresión

$$a = -x_{i_2'} + h \sqrt{\frac{C}{C-1}}.$$

EL RIO URUGUAY ENTRE «SALTO GRANDE» Y «PASO HERVIDERO»

APUNTES GEOLÓGICOS Y MORFOLÓGICOS

POR EL

DR. JOAQUIN FRENGUELLI

I

La orilla entrerriana del río Uruguay entre el «Salto Grande», al Norte de la ciudad de Concordia, y el «Paso Hervidero», a unos 26 kilómetros al Sur de la misma ciudad, ofrece formas suaves escasamente surcadas y recubiertas de sedimentos recientes. Estas condiciones dificultan un examen completo de la estructura geológica de la región y no permiten arribar siempre a una interpretación completamente satisfactoria de los diferentes detalles estratigráficos. Sin embargo, el examen comparativo de perfiles parciales y de los resultados de algunas perforaciones, me ha permitido llegar a la conclusión de que la serie local se compone de los términos estratigráficos siguientes (fig. 1):

- A* — Arenisca de tipo de Botucatú.
- B* — Basalto (meláfiro) de tipo de Serra Geral.
- C* — Areniscas, brechas y toscas.
- D* — Arenisca de tipo pariano.
- E* — Aluviones pseudo-lateríticos.
- F* — Rodados de calcedonia.
- G* — Limos loessoides.
- H* — Limos arenosos pardos oscuros.

Las areniscas *A*, forman la base de todos los demás miembros de la serie y se hallan ampliamente distribuidas en el subsuelo de la región. Las pocas perforaciones practicadas apenas han afectado la

parte superior de esta formación cuyo espesor ha de ser considerable. En efecto, tanto por sus caracteres físicos, como por sus relaciones geológicas, corresponden a las areniscas que forman la margen uruguaya (en los alrededores de la ciudad del Salto, en la Mesa de Artigas, etc.), las cuales a su vez pertenecen a la extensa formación brasileña de la «arenisca de Botucatu» (o de Maracajú), de la serie de Sao Bento, atribuida al Triásico, incluyendo quizás también parte del Jurásico, en su parte más alta, y del Pérmico en su base.

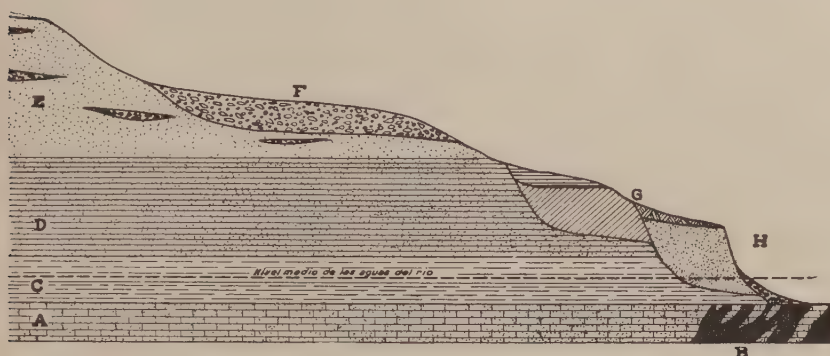


FIG. 1. — Perfil esquemático de la margen derecha del río Uruguay, a la altura de Concordia. Escalas: horizontal = 1:20.000; vertical = 1:1000. A: Arenisca de tipo Botucatu; B: roca volcánica de tipo Serra Geral; C: areniscas, brechas y toscas; D: arenisca de tipo entrerriano; E: aluviones pseudo lateríticos; F: aluviones de rodados de calcedonia; G: limos loessoides; H: limos arenosos pardos.

Es una arenisca silícea, de color rosado, de grano fino y mediano, estratificada, a menudo en capitas entrecruzadas; no contiene fósiles. En condiciones normales, la coherencia de la roca es limitada, pudiéndose disgregar con la simple presión de las uñas, pero, donde ella llega a contacto con los basaltos, como en los Saltos Grandes y Chico y en los pasos Corralito y Hervidero, etc., se transforma en una arenisca de cemento silíceo (arenisca cuarcítica), sumamente dura y compacta.

Los procesos de cementación y de endurecimiento de la arenisca, como ya observó Hausen ⁽¹⁾, deben considerarse en relación con las intrusiones basálticas y localmente representan las modificaciones

(1) J. HAUSEN. *Contribución al estudio de la petrografía del territorio Nacional de Misiones*. Boletín n° 21 del Ministerio de Agricultura de la Nación. Dir. Gral. de Minas, Geol. e Hidrolog. Serie B (geología). Buenos Aires 1919. Consúltase página 11.

más frecuentes de contacto eruptivo. Junto con el aumento de consistencia, casi siempre se observa además una abundante y profunda compenetración de la arenisca por silicatos cristalinos, entre los cuales especialmente epidotas, ya sea como clinozoisita, ya indicada por Hausen ⁽²⁾ o como epidota propiamente dicha, de color verde, y en agrupaciones cristalinas irregulares, pequeñas. A menudo, la cantidad de estos minerales, derivados por metamorfismo de influencia, es tan abundante, que la arenisca asume el aspecto de una roca volcánica de estructura pseudo porfirítica. La superficie de esta arenisca metamorfoseada, expuesta a las acciones hidrolíticas, se recubre por una espesa costra limonítica, lisa, lustrosa, de color pardusco, igual a la que se forma también sobre los mismos basaltos. Esta costra se forma solamente sobre la superficie de las rocas bañadas temporaria o perennemente por las aguas del río (rocas del fondo y de las orillas, hasta el límite alcanzado por las crecientes ordinarias), y como ya ha indicado Rovereto ⁽³⁾, su origen está ligado a la acción de las aguas del río sobre los elementos cristalinos de las mismas rocas. En el Paso de Corralito, por el mismo contacto eruptivo, la arenisca, en muchos puntos, se halla además bien vitrificada y con superficies escoriáceas.

Por estos hechos de metamorfismo de influencia, inducido por las intrusiones de los basaltos, el aspecto de la arenisca ha resultado tan profundamente modificado que fácilmente puede llevar a confundir ambas rocas entre sí; naturalmente esta confusión es posible sólo si nos limitamos a un examen superficial de los caracteres petrográficos de las mismas rocas.

Por otra parte, contribuyen a la misma confusión, además de la costra limonítica que recubre indiferentemente las superficies de la arenisca metamorfoseada y del basalto, también las condiciones de profunda compenetración de la arenisca por el magma volcánico. Sin embargo esta compenetración se efectúa siempre a través de cavidades y grietas preexistentes o formadas en el momento de la presión de la masa intrusiva, pero, de todos modos, posteriores a la consolidación de las mismas areniscas. Por lo tanto, en todo caso, el contacto entre la roca encajonante y la intrusiva, aunque a menudo sigue una superficie muy sinuosa y complicada, resulta siempre completamente neta.

⁽²⁾ J. HAUSEN. *Ob. cit.*, página 22.

⁽³⁾ G. ROVERETO. *Un contributo alla esplorazione della laguna Iberá (Argentina)*. «L'Universo» año VI, n° 1, pp. 1-21. Firenze, 1925. Véase pág. 20.

Evidentemente estos basaltos corresponden a esa extensa formación volcánica que cubre gran parte del Paraguay oriental y del Brasil meridional, donde lleva el nombre de « Rocas eruptivas de Serra Geral ». Al mismo grupo pertenecen también los afloramientos de Misiones y de Corrientes estudiados por Hausen ⁽⁴⁾. También en la margen entrerriana del río Uruguay y en los saltos y restingas del mismo río, esta roca volcánica resulta constituida de un magma microcristalino de color gris oscuro, a menudo pardusco o rosado, denso, a veces compacto, pero comúnmente diseminado de numerosas cavidades vacuolares, tapizadas de eflorescencias cloríticas o rellenadas por calcita blanca.

Las relaciones recíprocas entre arenisca y basalto, demuestran que aquí éste no se halla distribuido en forma de mantos ni de filones-estratos intercalados entre las capas de la arenisca por interestratificación concordante, sino que, como he insistido en una nota especial ⁽⁵⁾, forman intrusiones dentro de la misma arenisca. Estas intrusiones examinadas en conjunto se hallan distribuidas, con respecto al curso del río Uruguay, en forma de diques más o menos transversales y probablemente representan apófisis filonianas en dependencia de masas lacólicas más profundas.

El estudio de las relaciones entre basaltos y areniscas *A* tiene importancia también por lo que se refiere a la edad de estas rocas. Si los basaltos formaran mantos efusivos intercalados entre camadas arenosas, ambas rocas resultarían geológicamente contemporáneas y, por lo tanto, también los basaltos serían de edad triásica, como varios autores han sostenido. Pero si, como se observa en realidad, la roca volcánica no representa más que filones intrusivos dentro de una arenisca ya consolidada, fracturada y dislocada, los basaltos resultarán necesariamente de edad mucho más reciente que la de las areniscas encajonantes.

Pero, con este método, si llegamos a excluir seguramente una contemporaneidad de formación de estas dos rocas, no llegaremos a interpretar más exactamente la edad de los basaltos si no tratamos de profundizar el estudio geológico de la extensa región de afloramiento de esta roca volcánica, así como también a estudiar más prolijamente la naturaleza petrográfica de la misma roca.

⁽⁴⁾ J. HAUSEN. *Ob. cit.*, página 9 y sig.

⁽⁵⁾ J. FRENGUELLI. *Sobre la posición estratigráfica y la edad de los basaltos del río Uruguay*. « Gaea », Anales Soc. Argentina de Estudios Geográficos. T. II. pp. 403-424 Buenos Aires, de 1926.

Localmente, tendría importancia establecer también con exactitud la posición estratigráfica y cronológica de los sedimentos del grupo *C*. En efecto, a juzgar por lo que se refiere a sus relaciones con éstos, las inyecciones basálticas se habrían verificado durante el lapso de tiempo transcurrido entre la dislocación de la arenisca *A* y la sedimentación del complejo *C*, cuyas brechas llevan fragmentos de basalto y de arenisca metamorfoseada por éste. Pero no es posible aún fijar con seguridad la edad de estas brechas y de los sedimentos que las contienen (*). Sus afloramientos son limitados. Solamente en Puerto Yeruá forman por un trecho las barrancas del río, alcanzando un espesor máximo de 10 metros aproximadamente. Descansan sobre la arenisca rosada *A*, y, a su vez, están formados por arenas y areniscas silíceas, de color gris verdusco o también rosado, de estructura entrecruzada, llevando intercalaciones de limos, gravas, conglomerados, tosca calcárea blanca y brechas rosadas. Estas se componen de fragmentos angulosos de arenisca parda y rosada, evidentemente proporcionados por la subyacente arenisca *A* y cementados por tosca calcárea.

Una brecha análoga forma en un espesor de unos tres metros, la parte más alta de la barranca cortada por el río a la altura del Cerro de Salto Grande: donde también se compone de fragmentos angulosos y generalmente pequeños de arenisca endurecida y arenisca epidotífera procedentes de la destrucción de la arenisca metamorfoseada *A*, sobre la cual descansan.

(*) Investigaciones posteriores (estos apuntes fueron redactados en Febrero de 1927, a pedido del ingeniero José P. Repossini, entonces Inspector General de Navegación y Puertos Fluviales del Ministerio de Obras Públicas de la Nación) han de mostrado dos hechos de la mayor importancia para fijar la edad relativa de estos horizontes geológicos. El primero corresponde a los basaltos que pude correlacionar con los filones-capas y mantos efusivos básicos de la parte más alta de la «Serie de Paganzo» probablemente plegados, junto con el resto de la serie, por los movimientos del Jurásico superior (plegamiento anteportlandiano). El segundo se refiere a nuevos hallazgos de restos de grandes dinosaurios pehuenchianos dentro de las areniscas del grupo *C* en los departamentos uruguayos de Soriano y Río Negro, y en la proximidad de la ciudad entrerriana de Colón. El hallazgo efectuado recientemente en esta última localidad confirma la noticia que en 1910, ya nos diera de Carles acerca de la existencia de restos de *Argyrosaurus* en las areniscas de Colón y nos indica que estas areniscas corresponden seguramente al Cretáceo superior y probablemente al Senoniano. Véase al respecto págs. 396-403 de mis *Investigaciones geológicas en la zona salteña del Valle de Santa María*, en *Obra del Cincuentenario* del Instituto del Museo de la Universidad Nacional de La Plata, II, 215-572, Buenos Aires, 1937.

El mismo nivel está constituido también por brechas en la base de la barranca del río a la altura del Cerro de la Cruz (entre paso del Corralito y Puerto Yeruá), debajo de las arenas rojas *E*, y en el puerto de Concordia, formando la base de los limos *E*. En esta última localidad no se observan directamente, sino que se ocultan debajo de los limos pardos recientes y las obras del puerto. Una serie de pequeñas perforaciones sobre la orilla del río a la altura de la parte Sur del murallón interno de la dársena, alcanzó esta brecha (localmente llamada «tosca») a unos cuatro metros y medio debajo del nivel del cero local. Aquí, como también en el Cerro de la Cruz, la brecha está formada por fragmentos de la misma arenisca rosada *A*, pero el cemento calcáreo-arenoso que los une, es más abundante y de color pardo-rosado claro.

La misma brecha rosada se observa a lo largo del cauce del arroyo Yuquerí Grande, especialmente a la altura del puente del ferro-

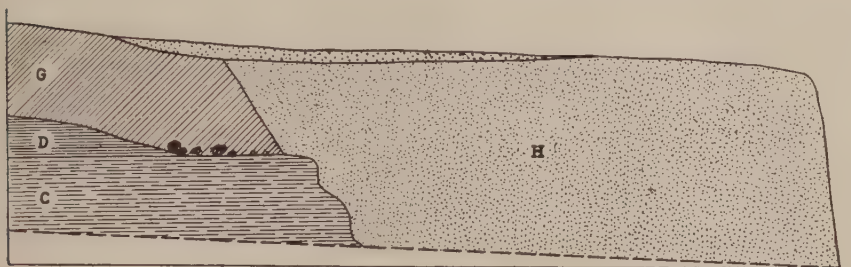


FIG. 2. — Perfil esquemático de la orilla izquierda del arroyo Yuquerí Grande, cerca de la ciudad de Concordia, desde el puente del ferrocarril hasta su desembocadura en el río Uruguay. Escala: vertical 1:1000. *C*: tosca brechífera; *D*: materiales arenosos y arcillosos con impregnaciones limónicas; *G*: limos loessiformes pardos; *H*: limos arenosos pardos oscuros.

carril, donde a veces forman también la base de las barrancas de la margen izquierda del mismo cauce con espesor de dos metros (fig. 2). En este lugar los elementos brechosos son muy abundantes en la parte inferior del sedimento, mientras en la parte superior van disminuyendo de número y volumen, hasta que el depósito se transforma en una tosca calcárea blanca o levemente rosada, estratificada en capitas muy finas e irregulares, finamente porosa, pero muy dura y tenaz; tratada con ácido clorhídrico, después de una vivaz y prolongada efervescencia, deja un abundante esqueleto de sílice coloidal.

He admitido la posibilidad de que estas brechas, como también las areniscas *C*, en que se hallan intercaladas, puedan corresponder

al grupo de las areniscas brasileñas del tipo de Baurú ⁽⁶⁾, por sus probables relaciones con las « areniscas cretáceas de Colón » mencionadas por Rovereto ⁽⁷⁾ y con las areniscas « cuarcíticas » que Keidel indica « en los alrededores del río Uruguay, cerca del límite entre Corrientes y Río Grande do Sul », considerándolas probablemente cretáceas ⁽⁸⁾. Pero, es posible también que ellas no representen más que la parte inferior del complejo *D*, esto es, de las areniscas del paraniano superior pertenecientes a la parte inferior del Terciario superior o a la parte superior del Terciario medio. En este caso, entre la superficie de las areniscas cretáceas y la base del Plioceno, existiría aquí un considerable hiatus estratigráfico que no permitiría arribar a una mayor aproximación en la determinación de la edad de los basaltos.

Las areniscas *D*, también ofrecen pocos puntos para su observación directa, siendo generalmente recubiertas por el grueso manto aluvional colorado o por formaciones aún más recientes. Petrográficamente están formadas por arena de cuarzo a menudo cementada por sílice en un asperón cuarcítico muy duro y compacto. Generalmente son de grano muy fino, pero a menudo se mezclan con arena gruesa, gravas y hasta pequeños rodados silíceos en lechos imbricados. A veces contienen, además, gruesos rodados de arcilla verdosa endurecida y fragmentos de madera fósil, transformados en calcedonia. La formación es netamente estratificada, en capas generalmente irregulares y a menudo en textura entrecruzada. En su conjunto, las areniscas representan una amplia formación fluvial del todo idéntica, por caracteres texturales y petrográficos, a las areniscas fluviales del *Mesopotamiense* de las barrancas entrerrianas del río Paraná y probablemente corresponden a una misma fase y a la misma edad geológica (parte más alta del Mioceno o base del Plioceno).

En su aspecto típico se pueden observar en una cantera en explotación en la misma ciudad de Concordia y en un pequeño afloramiento en el fondo y en la base de las pequeñas barrancas del arroyo Concordia, en proximidad de su desembocadura en el arroyo Manzores, debajo de unos dos metros de limos *H*. En el perfil de la barranca ya mencionada en la margen izquierda del Yuquerí Grande

(6) J. FRENGUELLI. *Ob. cit.*, pág. 412.

(7) G. ROVERETO. *Ob. cit.*, pág. 18.

(8) J. KEIDEL. *Sobre el desarrollo paleogeográfico de las grandes unidades geológicas de la Argentina*. « *Gaea* », T. I, n° 4, pp. 251-312. Buenos Aires, 1925. Véase página 267.

(fig. 2), en cambio, están representadas por estratificaciones de arena amarillenta con trozos de madera fósil opalizada y de arcilla verdosa, pero profundamente alteradas por impregnaciones y costras limoníticas, probablemente procedentes de filtraciones desde las formaciones superpuestas, o de procesos de gelización bajo régimen de ambiente y clima favorables. En su mayor espesor, alcanzan dos metros terminando en bisel entre las toscas *C* y los limos *G*, descendiendo al cauce del arroyo. En su límite superior, el contacto con los limos *G* está marcado por una superficie de erosión sobre lo cual están distribuidos bloques de la misma arenisca, pero de color gris verdoso y cementada por sílice, tal como se observa en la cantera de Concordia.

Los aluviones pseudo-lateríticos *E*, son constituidos por los conocidos sedimentos colorados de Concordia, y están formados por un espeso manto de arenas fluviales, de color rojo ladrillo obscuro, escasamente cementadas por materiales limoníticos rojos, y llevan intercalaciones lenticulares, por lo común delgadas e imbricadas, de pequeños rodados de cuarzo, cornalinas y calcedonias (*piedras chinas*). Su espesor total puede calcularse en 20 metros aproximadamente. No contienen fósiles macroscópicos.

En su distribución horizontal siguen el curso del río Uruguay, a distancias variables con las divagaciones actuales del curso de este río, alejándose en correspondencia del lecho de antiguos meandros abandonados, y, a veces, acercándose hasta formar parte de la constitución de las barrancas del río mismo, como, por ejemplo, a la altura del Cerro de la Cruz y del Cerro del Salto Grande. A la altura de la ciudad de Concordia forman parte del subsuelo y de las colinas próximas que forman el borde del *plateau* circundante. En su conjunto forman una amplia terraza fluvial, que, transversalmente, a lo largo de la línea férrea se extiende hasta la estación Yeruá, esto es a unos 17 kilómetros (en línea recta) desde el borde del río Uruguay. En este trecho, su rellano se desarrolla entre cotas de 36 m y 40 m, siendo generalmente recubierto por sedimentos recientes de poco espesor o completamente desnudo y expuesto a procesos de levigación meteórica.

Donde actuaron con eficacia, estos procesos (escurrimientos pluviales y deflación), llevando los materiales finos de los aluviones, han dejado en la superficie de la terraza una capa eluvial de «piedras chinas», esto es un *Steinpflaster*, que no debe confundirse con los aluviones *E*, de aspecto análogo.

El límite inferior de los aluviones *E*, en la misma localidad descansa sobre la arenisca *D*, y se mantiene más o menos entre cotas + 18 y + 20. En cambio, remontando el curso del río, tiende a subir, hasta que, a la altura del Cerro del Salto Grande, se apoya directamente sobre las brechas *C*, y se halla entre cotas 35 y 40, mientras, más aguas abajo, desciende paulatinamente hasta que, llegando a la del Cerro de la Cruz, lo hallamos apenas a cota 3 aproximadamente.

Evidentemente estos aluviones colorados, sobre la margen izquierda del río Uruguay, corresponden a la « arenisca del Palacio », descrita por K. Walther ⁽⁹⁾, y sobre el borde entrerriano del río Paraná encuentran su equivalente estratigráfico y cronológico en la formación fluvial de las « arenas ocráceas » ⁽¹⁰⁾ que he atribuído al Plioceno medio.

También los rodados *F* forman un sedimento de terraza, cuya distribución está en evidente relación con el curso del río. El depósito se compone de los mismos rodados de los aluviones anteriores removidos de su yacimiento originario y nuevamente acumulados. Un trecho bastante bien conservado de esta terraza se observa en la misma ciudad de Concordia, en correspondencia de la parte construída sobre la superficie que se desarrolla entre cotas 25 y 27. El manto aluvional tiene un espesor de 3 a 4 metros y su textura es en capas irregulares no siempre bien definidas. No contiene fósiles. Su base descansa sobre aluviones *D*, profundamente denudados, y su superficie está recubierta por limos grises post-pampianos o directamente por el suelo húmifero. Estos aluviones corresponden al « tehuelchense » de Rovereto ⁽¹¹⁾, pero probablemente pertenecen al Cuaternario superior, puesto que los limos del Pampiano medio e inferior, localmente destruídos, se hallan más lejos y en niveles mucho más altos.

Los limos *G*, están distribuídos en niveles todavía más bajos y probablemente corresponden al Post-pampiano. En su mayor parte han sido destruídos por procesos erosivos recientes. Con claridad se pueden estudiar solamente en la margen del Yuquerí Grande

⁽⁹⁾ R. WALTER. *Estudio sobre el estado actual de la investigación geológica de la República O. del Uruguay*. Anales de la Universidad, entrega 110, pp. 7-45. Montevideo 1921. Véase pp. 25-27.

⁽¹⁰⁾ J. FRENGUELLI. *Contribución al conocimiento de la geología de Entre Ríos*. Boletín Academia Nac. de Ciencias, T. XXIV, pp. 55-256. Córdoba, 1920. Véase pág. 106 y siguientes.

⁽¹¹⁾ G. ROVERETO. *Ob. cit.* página 18.

ya mencionada (fig. 2) aguas abajo del puente del ferrocarril, donde forman un banco de 1,50 m a 2,25 m de espesor que descansan sobre toscas brechosas de *C* y restos de arenas *D*. Están representados por limos loessoides pardos, con numerosas tosquillas calcáreas ramificadas y nodulitos de limonita terrosa, manganesífera; en su aspecto y composición son iguales a los limos de pantanos recientes tan comunes en la superficie de las regiones loésicas argentinas.

Superiormente terminan con delgados depósitos de limos arcillosos grisáceos estratificados, conteniendo un porcentaje a veces muy elevado de vidrios volcánicos ácidos (cenizas blancas); están particularmente desarrollados en las pequeñas barrancas de las torrenteras entre el borde del Yuquerí Grande y la ciudad de Concordia, así como también sobre la terraza de los rodados *F*, formando lentes extendidas, cuyo espesor alcanza los $60 \div 80$ centímetros. A la altura del nacimiento del Ayuí Chico, forman un banco de $1,20 \div 1,50$ m de espesor, explotado para la fabricación de ladrillos.

A pesar de que, tanto los limos pardos como los grises, no han dado restos fósiles, su aspecto y su posición estatratigráfica los indican como de edad muy reciente (post-pampianos); más aún, en el conjunto de estos limos pardos y grises podríamos reconocer el característico relleno de los cauces querandino-platenses del litoral y de otras regiones pampásicas, en el cual limos pardos o verdosos están recubiertos por sedimentos tripoláceos con cenizas volcánicas en notable cantidad.

Finalmente, los limos *H* forman las más bajas terrazas del río, más o menos desarrolladas a lo largo de ambas márgenes, naturalmente donde ellas han sido respetadas por los procesos destructivos actuales. A veces estos limos quedan limitados a lo largo de los mismos bordes donde están cortados en barrancas verticales o de talud fuertemente inclinado, con alturas variables hasta 6 ó 7 metros, a contar desde el nivel alcanzado por las más bajas aguas ordinarias. Otras veces, en cambio, se extienden más o menos ampliamente a guisa de plataforma, surcada por los arroyos y torrenteras actuales cuya superficie se halla unos 8 metros más arriba del nivel anteriormente indicado, esto es un poco debajo del nivel alcanzado por el promedio de las más altas aguas ordinarias. En la ciudad de Concordia este nivel se halla entre cotas 9 y 10; al mismo nivel aproximadamente, se hallan también en el Yuquerí Grande, a lo largo del cual forman las altas márgenes del arroyo hasta las proximidades del puente del ferrocarril (fig. 2), esto es, hasta donde los limos *H* ter-

minan bruscamente contra viejas barrancas formadas por toscas *C*, arenas *D* y limos *G*. La base de este depósito, descansa sobre la tosca *C* o directamente sobre los basaltos *B* o las areniscas *A*.

Estos limos se componen de materiales cenagosos, de color pardo obscuro, mezclados con proporciones elevadas de arena amarillenta. Por lo tanto, en su conjunto, el depósito asume un color pardo tabaco, más o menos obscuro según la proporción de sus componentes pelíticos y psamíticos. Por lo común el depósito se presenta más o menos netamente estratificado, en zonas y capas de espesores y matices diferentes.

En general no varía en su composición y textura; sólo la base del depósito puede transformarse en un sedimento de arena casi pura o mezclarse con elementos más gruesos (rodados), procedentes de remociones de sedimentos más antiguos. No contiene fósiles macroscópicos, exceptuando raros ejemplares de *Bulimulus* (*Protoglyptus*) *durus* Spix.

A pesar de representar depósitos del río Uruguay ya desplazados a cierta altura sobre el nivel originario de su sedimentación, estos limos parecen muy recientes. Por otra parte, tanto por su situación estratigráfica, como por distribución y composición, ellos son completamente comparables con los limos arenosos pardo-negros, a veces conteniendo también *Protoglyptus durus*, de la margen enterrriana del río Paraná, que ya fueron atribuidos por mí al Preaimarense (¹²).

II

Por los datos que acabamos de considerar, el borde del Uruguay, en el trecho estudiado, presenta las características morfológicas de una vertiente del valle fluvial con terrazas escalonadas. Estas pertenecen a cuatro órdenes diferentes, que, a la altura de la ciudad de Concordia, están distribuidas a la manera siguiente:

IV — Terraza de los limos arenosos *H*, cuya superficie se halla a cota $9 \div 10$ m, sobre el cero local.

III — Terraza de los limos loésicos *G*, con superficie situada alrededor de la cota 15 m.

(¹²) J. FRENGUELLI. *Algunos datos sobre la falla del río Paraná y la estructura de sus labios*. Revista Universidad de Buenos Aires, n° 153, pp. 189-278. Buenos Aires, 1922. Véase pág. 225.

II — Terraza de los rodados de calcedonia F , con superficie a cotas $25 \div 26$ m.

I — Terraza de los aluviones colorados E , con superficie a cotas $36 \div 40$ m.

En cuanto a la edad de estas terrazas, en relación con los sedimentos que las ocupan, no hay duda de que los tres primeros órdenes, a contar desde el nivel del río, corresponden al Holoceno reciente (Preajmarense), al Holoceno antiguo (Querandino-platense) y al Pleistoceno superior (Lujanense), respectivamente. Respecto a las terrazas superiores, en cambio, conviene observar que la superficie cortada sobre los aluviones pseudo-lateríticos E , representa una superficie de denudación reciente y debida a degradaciones meteóricas, las cuales, evidentemente, han destruido los sedimentos aluvionales del Pleistoceno medio y superior, que, en otras regiones entrerrianas, ocupan este nivel. Siendo así, el IV orden de terrazas correspondería también al Cuaternario; y los aluviones rojos E , y los subyacentes aluviones grises D , corresponderían a rellenos de cauces del Terciario superior.

Llegáramos, por lo tanto, a establecer una analogía, no sólo estratigráfica, sino también morfológica, entre ambas márgenes entrerrianas, del Uruguay y del Paraná. En efecto, ya hemos puesto en evidencia ⁽¹³⁾ que sobre la margen entrerriana del río Paraná se escalonan una serie de terrazas cuaternarias y post-cuaternarias a lo largo de riberas cortadas en aluviones del Terciario superior, esto es del Mesopotamiense (Mio-plioceno) y del Ríonegrense (Plioceno medio). Esta analogía llevaría a admitir que, desde el final del Mioceno hasta hoy, la parte central de la actual provincia de Entre Ríos ha formado un bloque único o múltiple, pero sometido en su conjunto a idénticos movimientos verticales, combinados con un leve movimiento de báscula que, inclinando mayormente el bloque sobre el lado del Paraná, ha determinado sobre este lado, las conocidas ingresiones marinas durante el Plioceno y un menor desnivel entre las diferentes terrazas cuaternarias y especialmente post-cuaternarias.

Anteriormente, mientras la Pampasia se había determinado como área de hundimiento y de intensa acumulación (terrestre y marina), este bloque probablemente permaneció levantado y expuesto a los efectos de prolongadas acciones destructivas, a las cuales debemos

(13) J. FRENGUELLI. *Ibidem*, página 253.

el largo hiatus que localmente se observa entre la superficie de las areniscas mesozoicas y los aluviones del Terciario superior.

Durante este largo período, evidentemente el bloque formaba parte del continente brasileño. Su desprendimiento como bloque epirogénicamente independiente, fué debido a la formación de la falla del río Uruguay, la cual resultaría así como formando parte de aquel sistema de fallas, en parte póstumas, que desmembraron esta parte del continente en el límite Mio-plioceno.

Como se ha observado en otra oportunidad ⁽¹⁴⁾, los movimientos por fallas que se verificaron durante este momento geológico no representaron sino una fase de aquel grandioso proceso de desmembramiento epirogénico que, como repercusión de las diferentes fases de los arrugamientos andinos, fragmentó la Pampasia y las regiones limítrofes, en numerosos bloques, mediante un complicado sistema de fallas radiales y periféricas.

En este sistema, la falla del río Uruguay, que separó la parte correspondiente del borde de la estructura brasileña, y la falla del río Paraná, que limitó en su costado oriental la gran zona pampásico-chaqueña de hundimiento y de acumulación, representan fallas periféricas y subparalelas.

La existencia de trechos de fallas radiales, que limitan al norte y al sur del bloque entrerriano, resultan del examen comparativo de la estructura del suelo y del subsuelo de esta región y de las regiones limítrofes. A pesar de que para este examen disponemos de escasos elementos, es de mucha importancia constatar que mientras en la parte sud-este de la vecina provincia de Corrientes las areniscas mesozoicas y los basaltos con éstas asociados forman la superficie del suelo (afloramientos de Mercedes, Curuzú Cuatiá, La Cruz, etc.), las mismas rocas en Entre Ríos desaparecen debajo de un espeso manto de sedimentos terciarios y cuaternarios. Por otra parte, más llamativa es aún la diferencia que existe entre la región norte de Entre Ríos y la región sur de la misma provincia. En efecto, mientras en la primera, las areniscas mesozoicas se hallan aún en un nivel relativamente alto, en la segunda, las mismas areniscas se han hundido profundamente en el subsuelo.

Al respecto, resulta muy interesante el examen del croquis adjunto (fig. 3), en que se ponen en comparación los datos de tres perforaciones practicadas respectivamente en las tres regiones mencio-

(14) J. FRENGUELLI. *Ibidem*, pp. 233 y siguientes.

nadas. La parte A del croquis corresponde a la perforación de Curuzú Cuatíá, según los datos publicados por el Ministerio de Agricultura

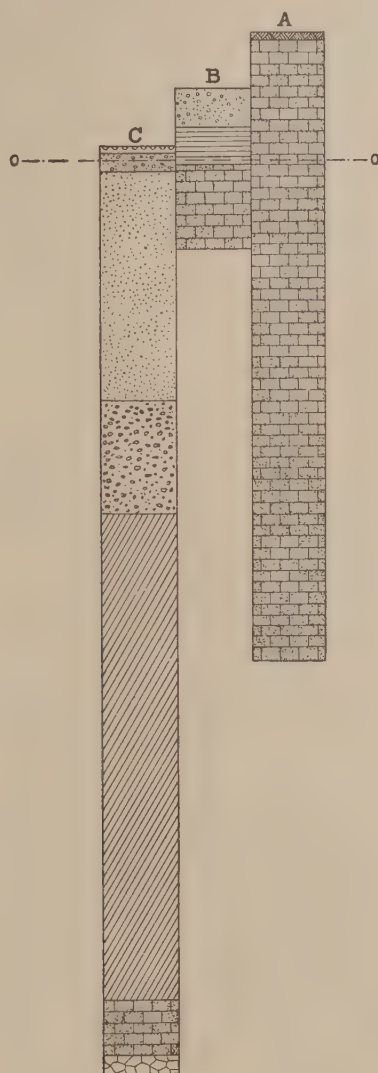


FIG. 3. — Perforaciones. Escala vertical = 1:4.000. A: Perforación de Curuzú Cuatíá (fondo a 334,64 m desde la boca, situada a 65,68 m sobre el nivel del mar): areniscas triásicas y basaltos asociados, recubiertos por corteza superficial de descomposición meteórica.

B: Perforación de Concordia (fondo a 87,60 m desde la boca, situada a 19,34 m s.n.m.) completada por los sedimentos de la terraza próxima; desde arriba, aluviones colorados, arenisca de tipo parariano, tosca brechífera, arenisca triásica con intrusiones basálticas.

C: Perforaciones de Guauguay y Guauguaychú (perfil combinado: parte superior, hasta la profundidad de 198 m, correspondiente a la perforación de Guauguaychú, con boca situada a 6,64 m s.n.m.; parte inferior, correspondiente a la perforación de Guauguay, cuyo fondo a 490,77 m debajo del nivel del mar); desde arriba, sedimentos conchíferos de estuario querandino, capas calizas, arenas y rodados, arenas, conglomerados, arcillas rojas en partes con ripio, porfirita, anfíbolita (?).

0-0: Cero del mareógrafo del Riachuelo.

de la Nación ⁽¹⁵⁾. Desde la boca de la perforación, situada a cota 65,68 m sobre el cero del mareógrafo del Riachuelo, hasta el fondo de la misma, el barreno cruzó 334,64 m de rocas que, a pesar de habérseles aplicado los nombres de « meláfiro negro, meláfiro oscuro, meláfiro de grano mediano, meláfiro amigdalóideo, meláfiro de minerales de zeolitas », etc., resultan claramente formadas por las conocidas areniscas triásicas, más o menos metamorfoseadas, por sus inyecciones basálticas. En cambio, en la parte *B* del mismo croquis, la cual corresponde a una perforación practicada en la misma ciudad de Concordia ⁽¹⁶⁾, el trépano halló la superficie de las areniscas triásicas recién a una profundidad de m 44,40 desde la boca de la perforación, situada a 19,34 m sobre el cero del mareógrafo del Riachuelo, esto es recién a 25,06 m debajo del mismo nivel.

Finalmente la parte *C* corresponde a la estructura del subsuelo de la región meridional de Entre Ríos, tal como aparece por los datos proporcionados por las perforaciones de Gualaguaychú y de Gualaguay ⁽¹⁷⁾. En esta última, rocas probablemente triásicas (« porfirita de grano fino ») fueron halladas a la profundidad de 463 m desde la boca de la perforación situada a cota 10,63 m sobre el cero del mareógrafo del Riachuelo. Encima de ellas se hallaron 107 m de arcillas rojas probablemente del Terciario inferior (o cretáceas), luego 353,50 m de arenas, arcillas, ripios y rodados probablemente de la serie entrerriana (Terciario superior), y finalmente m 2,50 de sedimentos de tipo pampiano. En la perforación de Gualaguaychú ⁽¹⁸⁾, practicada en un paraje aún más deprimido (boca de la perforación a cota 6,64 m), estos últimos resultaron substituídos por sedimentos estuarios del Querandino (Post-pampiano).

La estructura de las tres regiones recordadas, por los datos mencionados, demostraría, entonces, que realmente estamos en presencia de tres bloques individualizados por fallas transversales dentro de una zona limitada lateralmente por fallas subparalelas, y escalonadas aproximadamente en dirección de norte a sur; la tercera zona (región sur de Entre Ríos), la más hundida y en gran parte invadida

⁽¹⁵⁾ Véase la perforación n° 10 en los Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación; Memoria de la Dirección Gral. de Minas, Geol., Mineral. y Minería, T. IX, n° 1. Buenos Aires, 1913.

⁽¹⁶⁾ *Ibidem*, T. XIV, n° 4. Buenos Aires 1920.

⁽¹⁷⁾ *Ibidem*, T. XI, n° 4. Buenos Aires 1916.

⁽¹⁸⁾ *Ibidem*, T. XIV, nos. 3 y 4. Buenos Aires, 1920.

por las aguas del estuario platense durante el Querandínense y por los aluviones deltaicos actuales, se continúa con la depresión del estuario del Río de la Plata.

Con los mismos accidentes diastróficos, de carácter epirogénico, debemos correlacionar las condiciones morfológicas del perfil actual del río Uruguay, el cual evidentemente corre sobre el borde correntino-entrerriano de la falla, que en este trecho marca el curso del río mismo, esto es sobre el labio que, en relación con el labio uruguayo-brasileño, debemos considerar como labio hundido.

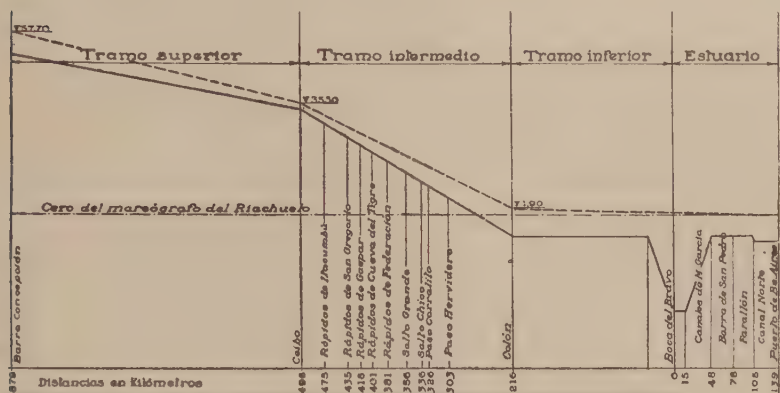


FIG. 4. — Río Uruguay: Perfil longitudinal, desde Barra Concepción hasta el estuario platense. Escalas: Horizontal = 1:10.000.000; Vertical = 1:3.000.

En efecto, el perfil longitudinal del río Uruguay desde su desembocadura en el Río de la Plata, hasta Barra Concepción al sur de Misiones, se puede dividir en tres tramos principales con caracteres propios; un tramo superior, que va desde Barra Concepción hasta la zona de los saltos aguas arriba de Concordia; un tramo medio, que se extiende desde estos saltos hasta la boca del riacho Gualaguaychú frente a Fray Bentos; un tramo inferior, que corre desde este último punto hasta la desembocadura del río en el estuario platense (fig. 4).

Este tramo inferior, con lecho muy ancho y relativamente profundo, sometido a la influencia directa del régimen del estuario del Río de la Plata, puede considerarse como una prolongación del mismo estuario. En cambio, el tramo superior, cuyo lecho se desarrolla entre cotas 50 y 34, esto es descendiendo apenas 16 metros en un recorrido de 383 kilómetros (0,0417 por mil), se puede consi-

derar como corriendo sobre un plano, relativamente alto y llano. En fin, el tramo intermedio, con lecho de mayor caída general, descendiendo 48 metros en un trayecto de 280 kilómetros (0,171 por mil), corre sobre un plano evidentemente más bajo y más inclinado que el tramo anterior.

El paralelismo casi exacto entre los tres tramos fluviales mencionados y las tres zonas individualizadas para la región mesopotámica, demuestra claramente que las particularidades morfológicas de ambas entidades están íntimamente vinculadas desde el punto de vista genético. En otros términos, podemos decir que las mismas fallas transversales, que han separado las tres zonas de la región correntino-entrerriana, han determinado también la interesante fragmentación del curso del río Uruguay.

Esta fragmentación resulta evidente también si, considerando siempre el perfil longitudinal del río en su conjunto, observamos que éste está muy lejos de haber alcanzado una forma de equilibrio a pesar de que el río Uruguay sigue una línea de drenaje que ha permanecido estable desde el final del Mioceno, esto es por un tiempo suficiente para que el cauce hubiese llegado a madurar su perfil, o por lo menos hubiese alcanzado una forma aproximada a la del perfil de equilibrio. En cambio, entre los tres tramos mencionados existe una desarmonía que resultará aún más llamativa, si observamos que parte del tramo inferior se desarrolla debajo del nivel de base y que la naturaleza del fondo de los tramos superior e intermedio, excavado en ambos en las mismas rocas, no puede justificar las diferencias morfológicas existentes entre los mismos.

Una particularidad muy importante desde este punto de vista es la interesante anomalía que caracteriza el tramo intermedio y que consiste en el hecho de que este tramo, a pesar de su mayor proximidad al nivel de base, es el que ofrece mayor caída general y que, al mismo tiempo, presenta procesos erosivos menos avanzados, como lo demuestra la circunstancia de que con el mismo tramo coincide la zona característica de saltos, rápidos, restingas o correderas.

Localizando nuestro examen preferentemente a este tramo intermedio, que es el que nos interesa más directamente, podemos llegar además a la conclusión de que no sólo este tramo corre sobre el borde de un bloque separado por fallas, sino también que el mismo bloque ha sufrido movimientos recientes. Esta conclusión emana necesariamente tanto del examen de las particularidades morfológicas del lecho fluvial, como también del estudio de las condiciones

estratigráficas de la orilla entrerriana. Respecto a éstas, hemos visto ya el interesante escalonamiento de terrazas aluvionales que las caracteriza y la edad sumamente reciente de los limos *H*, que forman las terrazas más bajas. A pesar de que estos limos representan una fase de encenegamiento post-querandino, en la actualidad ellos, en todo su espesor, han alcanzado un nivel superior al plano de aluvionamiento actual y se hallan sometidos a activos procesos de erosión. En cuanto a las particularidades del lecho del río, no hay duda de que ellas se revelan como consecutivas a un rejuvenecimiento erosivo activo y muy reciente; de otra manera no podríamos darnos una explicación satisfactoria de las numerosas roturas de pendiente que este tramo presenta aún y de sus interesantes accidentes morfológicos.

Estos son también particularmente importantes porque nos revelan interesantes detalles de un proceso erosivo muy poco adelantado y que se va efectuando en condiciones un tanto anómalas.

Las anomalías no se refieren tanto a los saltos, restingas y correrías, sino, más bien, a las numerosas contrapendientes del fondo rocoso del lecho, sobre las cuales ha llamado ya la atención el eminente geólogo Maurice Lugeon ⁽¹⁹⁾.

Evidentemente los saltos y restingas son accidentes comunes en todo cauce joven que va ahondándose en terrenos heterogéneos. Para el fondo del río Uruguay, su origen es debido a la presencia de las inyecciones basálticas que, formando diques más o menos transversales, interrumpen la estructura homogénea de las areniscas mesozoicas que constituyen el fondo y, en parte, también los bordes del lecho. Pero, al respecto, no estará de más insistir sobre el hecho de que, tanto los saltos como las restingas, generalmente no están formados directamente por las rocas volcánicas, sino por las zonas de areniscas triásicas endurecidas por metamorfismo de contacto. En efecto hemos visto ya que las areniscas triásicas metamorfoseadas por la influencia del magma basáltico, adquieren una dureza notable y por lo tanto una elevada resistencia a las acciones destructivas. En cambio, los basaltos, por su menor dureza y por la facilidad con que algunos de sus elementos son descompuestos por acciones hidrolíticas,

(19) M. LUGEON. *Sur le surcreusement fluvial. Exemple du rio Uruguay*. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences. T. 179, pp. 1378-1881, Séance du 15 décembre 1924. París, 1925.

ofrecen una resistencia mucho menor y quizás comparable con la de las areniscas triásicas no metamorfoseadas.

Más aún, la facilidad con que los basaltos pueden ser destruidos, si se considera junto con la irregular distribución de los mismos dentro de las areniscas, podría explicarnos la notable complicación de las zonas de los saltos y de las restingas, esto es de zonas que, en cambio de formar umbrales rocosos más o menos continuos, se hallan subdivididas en un número de bloques de dimensiones sumamente variables, separados por surcos y correderas en extremo irregulares y sinuosas (fig. 5). No hay duda de que, en su conjunto, en la complicada morfología de estas zonas debemos reconocer los restos de antiguos rápidos en activa destrucción por intensos procesos erosivos progresivos, adoptando el mismo criterio con que Rovereto ⁽²⁰⁾ ha interpretado las zonas de las restingas del Alto Paraná, las cuales se hallan en condiciones completamente análogas. Pero, evidentemente, en la localización de las acciones destructivas dentro de una misma zona, ha de haber influido la distribución de núcleos menos resistentes dentro de rocas mucho más duras.

Las mismas condiciones estructurales nos explican también la forma sumamente irregular y sinuosa de las correderas más grandes y más profundas en las cuales se encauzan las aguas del río durante las bajantes. En estas correderas, por las cuales durante las aguas bajas corre el filón principal de la corriente, así como también en los surcos y correderas menores, las irregularidades en la distribución de núcleos de resistencia diferente, sin duda han de haber intervenido eficazmente desde un principio, provocando un juego muy complicado en la dirección de los filetes, con frecuentes desviaciones, desigualdades de velocidad y formación de numerosos torbellinos; esto es, un conjunto de condiciones hidrográficas sumamente favorables para determinar localmente aquella serie de acciones fluviales destructivas que Rovereto ⁽²¹⁾ ha indicado bajo la denominación de « erosión encauzada progresiva ».

La intensidad con la cual aún se manifiestan los efectos de esta erosión (formación de hoyos, surcos y correderas) y la ausencia de un proceso eficaz de « erosión encauzada y progresiva », determi-

⁽²⁰⁾ G. ROVERETO. *Forme della Terra. Trattato di Geologia morfologica*. Vol. I, de 641 págs. con 250 figs. y 16 láms. Ulrico Hoepli, Milano, 1924. Véase p. II., Pág. 378.

⁽²¹⁾ G. ROVERETO. *Ibidem*, p. I, pág. 129.



Fig. 5. — Río Uruguay, entre Concordia y Ayuí Chico. Escala = 1:40.000.

nadas por la primera, son consecuencias evidentes de la edad reciente del rejuvenecimiento erosivo; aunque no se debe excluir que para el río Uruguay los procesos de regularización de su lecho y la maduración de su perfil de equilibrio mediante acciones erosivas normales (regresivas) han de ser obstaculizados necesariamente por la acción de la marea, que se extiende hasta la altura de Concordia y especialmente por el hundimiento del tramo inferior descendido parcialmente debajo del nivel de base general.

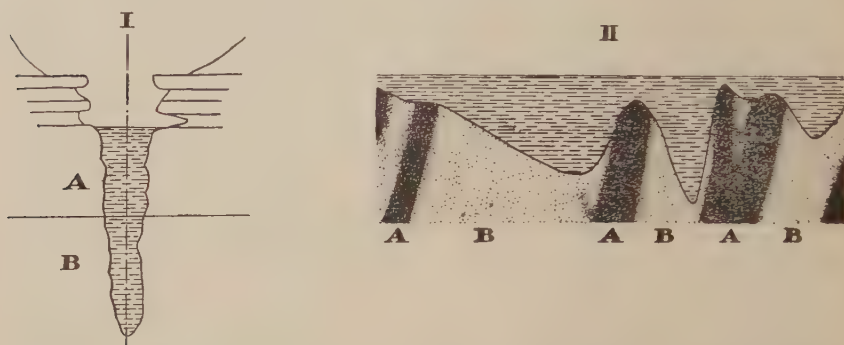


Fig. 6. — I — Cañón del Ródano en Malpertuis (perfil esquemático transversal, según Lugeon). A: Capas del Urgoniano inferior (duras); B: capas del Hauterivién (tiernas). II — Ombigos en el lecho del río Uruguay, entre Ceibal y Francia (perfil esquemático longitudinal). A: areniscas triásicas metamorfoseadas por inyecciones basálticas (duras); B: areniscas triásicas no metamorfoseadas (tiernas).

Por lo que se refiere a las numerosas contrapendientes que caracterizan todo el curso del río Uruguay, exceptuando el último trecho del tramo inferior, cuyo fondo participa de la morfología del estuario platense, debemos recordar las excelentes observaciones de Lugeon.

Lugeon llama « contre-pente » una rotura de pendiente del lecho fluvial caracterizada por una inversión local del declive del lecho mismo. Después de haber reconocido esta interesante particularidad morfológica por primera vez en el cauce del Ródano ⁽²²⁾, observó que las contrapendientes rocosas constituyen un fenómeno normal del perfil longitudinal del río Uruguay en la mayor parte de su curso. En efecto, en el lecho rocoso de sus tramos superior e intermedio,

(22) M. LUGEON. *Sur une inversion local de pente du lit rocheux du Rhone, en aval de Bellegarde (Ain)*. Comptes Rendus de l'Acad. des Sc. T. 153 p. 1796. París 1911.

M. LUGEON. *Etude géologique sur le projet de barrage du Haut Rhone français à Genissait (près de Bellegarde)*. Mémoires Soc. Géol. de France. Sér. IV, T. 2 n° 8. París, 1912.

los trechos excavados según superficies inversamente inclinadas a la línea de corriente son muy numerosos y, como observa Lugeon, realmente impresionantes, puesto que el fondo de la excavación (*ombligo*) a menudo desciende muchos metros debajo del nivel medio del mar (cero del mareógrafo del Riachuelo), esto es debajo del nivel de base (fig. 6-I).

Los ombligos que se hallan en estas condiciones corresponden especialmente al tramo intermedio (fig. 7). Los más notables son los siguientes:

Situación	Metros debajo del cero del Riachuelo
entre Salto Grande y Salto Chico	— 6
entre Salto Chico y Paso de Corralito	— 18,50
entre Paso Yuquerí Chico y Paso del Hervidero	— 14,50
entre Paso de Sombrerito y Paso San José	— 13,—
entre Paso San José y Paso de Cancha Seca	— 16,—
entre Paso de Cancha Seca y Paso de Pepeají	— 16,—
entre Paso de Pepeají y Paso de Peruchoverne	— 17,50
entre Paso de San Francisco y Paso de Almirón	— 22,50
entre Paso de Altos y Bajos y Paso Montaña	— 21,—

En cuanto al origen de estas depresiones y de sus contrapendientes, Lugeon justamente las había atribuido a la existencia de capas más resistentes entre capas de menor resistencia (sucesión alternada de capas duras y tiernas), y al enangostamiento del lecho determinado por las primeras, llegando a la regla general siguiente: « Quand une veine liquide se contracte en largeur, l'érosion est proportionnellement plus profonde. La contraction dépend de l'inégalité de résistance aux mouvements tourbillonnaires d'une ou plusieurs couches » ⁽²³⁾.

Por lo que se refiere al río Uruguay, según el mismo autor, la sucesión alternada de rocas tiernas y duras, causa del fenómeno, está formada por las areniscas triásicas (de la serie de Gondwana) y por sus intercalaciones de mantos melafíricos. También en este caso, el enangostamiento del río, por restingas y altos fondos, en correspondencia de todo manto del viejo basalto, más duro, la formación de depresiones, siempre en correspondencia con las areniscas triásicas más tiernas, la ausencia de aluviones en el fondo de las mismas y el

(23) M. LUGEON. *Etude géologique sur le projet de barrage etc.* página 33.

hecho de que estos ombligos se hallan en plena actividad de excavación, excluyen que estas notables depresiones representen residuos de antiguas excavaciones de cascadas desaparecidas o el resultado de hundimientos locales; y, al mismo tiempo, confirman que aquí, como en el Ródano, se trata del efecto de la vena líquida contraída sobre sí misma ⁽²⁴⁾.

Por lo que se refiere a la roca de mayor resistencia, que determina el obstáculo y la contracción de la vena líquida, también aquí conviene observar que ella está representada por la arenisca metamorfoseada y no por los basaltos mismos; pero esta puntualización no cambiaría en nada los términos de la cuestión, en cuanto que el metamorfismo de la arenisca está íntimamente correlacionado con las intrusiones basálticas.

Por otra parte, aunque no siempre a nivel de los basaltos y de las areniscas metamorfoseadas observamos restringares con el consiguiente enangostamiento del lecho durante los estiajes, las mismas rocas determinan siempre bajos fondos rocosos capaces de provocar el mismo fenómeno, por cuanto es sabido que un relieve transversal del fondo, que se oponga a la marcha de la corriente, determina los mismos efectos mecánicos que un estrechamiento del lecho.

También, por lo que se refiere a la analogía establecida por el mismo autor entre *surcreusement fluvial* y *surcreusement glaciaire* ⁽²⁵⁾, quizás convenga observar que los dos procesos, desde el punto de vista genético, resultan algo diferentes.

Pero, para los fines de este estudio, talvez resulte más importante notar que el mecanismo de formación de los ombligos del río Uruguay no parece el mismo que aquel que determina las contrapendientes en el Ródano. Los esquemas de la fig. 6 demuestran las condiciones diferentes en que se verifica el fenómeno en ambos ríos. El haber establecido una identidad genética entre ellos deriva de haber considerado el basalto del curso del río Uruguay, como formando mantos, cuyos afloramientos determinarían enangostamientos del cauce y enangostamientos del mismo en el espesor de las areniscas tiernas subyacentes, del mismo modo que en el Ródano la vena líquida se contrae bruscamente, cada vez que encuentra las capas del Urganiano superior o inferior formando estrechos canales que descienden considerablemente en el espesor de las capas inferiores

⁽²⁴⁾ M. LUGEON. *Sur le surcreusement fluvial etc.* página 1380.

⁽²⁵⁾ M. LUGEON. *Ibidem*, página 1378.

del Urgoniano medio o del Hauteriviano, más tiernas. En cambio, en el lecho del río Uruguay los basaltos forman intrusiones y provocan endurecimientos de las areniscas triásicas, de manera tal, que los conjuntos de rocas más resistentes a la erosión constituyen amplios diques transversales al curso del río mismo; y por lo tanto, la alternancia de rocas de resistencia diferente se desarrolla en sentido prevalentemente longitudinal. Por esta disposición estructural, prescindiendo de los fenómenos erosivos que ya hemos visto efectuarse al nivel del obstáculo, debemos considerar que cada barraje determinará necesariamente una disminución más o menos brusca de la velocidad de la corriente, y por ende, una contracción de la vena líquida aguas arriba del obstáculo mismo, con la consiguiente formación de remolinos, cuya acción sobre el fondo rocoso (erosión turbillonaria) será tanto más eficaz cuanto más profundos resultarán los remolinos, cuanto menos resistentes serán las rocas del fondo y cuanto más la forma y la estructura de las orillas se opondrá al ensanche lateral de la vena líquida remanseada. En otros términos, en éste y en casos análogos, la formación de contrapendientes rocosas aguas arriba del barraje, responde también a un proceso de erosión turbillonaria consecutiva a la contracción de la vena líquida y es favorecida por condiciones determinadas, esto es cuando aguas arriba del obstáculo el lecho está excavado en rocas tiernas (las areniscas triásicas no metamorfoseadas en el caso del río Uruguay) y está provisto de orillas, que se oponen a erosiones laterales rápidas o a filtraciones abundantes (especialmente en aguas bajas para el río Uruguay).

Pero, para el río Uruguay, en la excavación de los ombligos debemos considerar que entra en juego también el mecanismo propio de la erosión en los cauces con fuertes discontinuidades, esto es la excavación por remolinos más profundos que anchos, determinados por las discontinuidades mismas, provocando la excavación de formas análogas a los calderones de los torrentes.

En fin, en este caso, a los efectos de la contracción de la vena líquida, aguas arriba del obstáculo, debemos agregar también los efectos de erosiones de caída, o, mejor dicho, de las erosiones turbillonarias en que éstas se transmutan, aguas abajo del obstáculo mismo.

A esta conclusión lleva necesariamente el examen de las condiciones morfológicas del lecho y sobre todo el carácter evidente de antiguos rápidos y cascadas en vías de destrucción, que revisten las

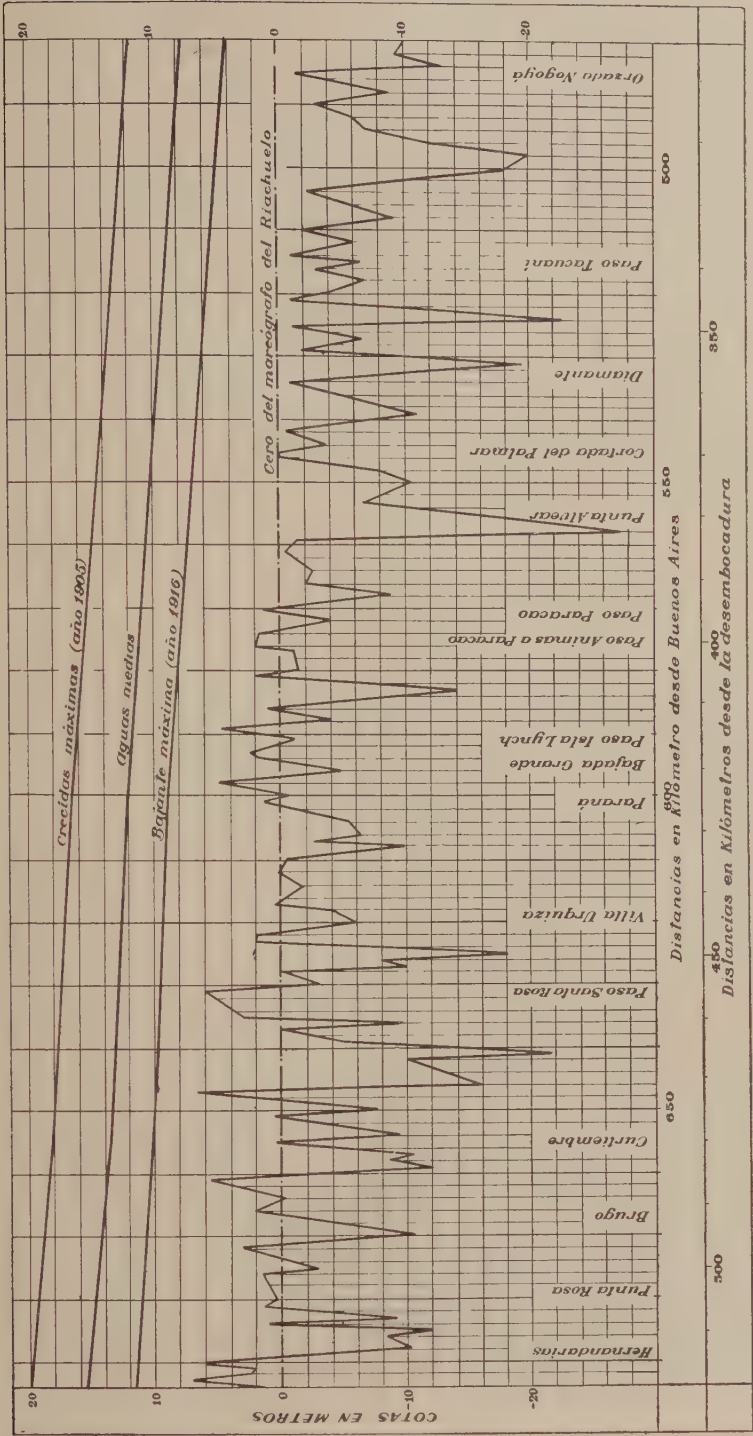


Fig. 8. — Río Paraná. Perfil longitudinal del cauce, entre Orzada Nogoyá y Hernandarias. Escalas: Horizontal = 1:1.200.000; Vertical = 1:600.

zonas de saltos, malos pasos y restingas. Por lo demás la falta de sedimentos en el fondo de las depresiones es consecuencia directa de la actividad todavía intensa del proceso erosivo y ésta es condición relativa a la juventud del proceso mismo.

De cualquier manera, debemos llegar a la conclusión de que todas las particularidades morfológicas del cauce del río Uruguay mencionadas (saltos, restingas, correderas, ombligos, etc.) se hallan en conexión genética con la existencia de zonas rocosas, de dirección más o menos transversal al eje de la corriente, y de notable resistencia (areniscas metamorfoseadas por intrusiones basálticas) dentro de una estructura formada por rocas más tiernas (areniscas no metamorfoseadas) e indican un proceso de erosión poco avanzada, por un rejuvenecimiento erosivo relativamente reciente (*).

(*) Con mucha probabilidad esta última condición desempeña una función mucho más importante de lo que pudiera suponerse a primera vista. Al rejuvenecimiento de la erosión, iniciada en gran parte del territorio argentino (especialmente en las regiones de llanura) en tiempos recientes y todavía en plena actividad, se debe una gran cantidad de anomalías que afectan los cauces pampásicos, en discrepancia con las formas del terreno, la escasa resistencia de las rocas y la edad de los valles. Entre ellos el encajonamiento de meandros entre barrancas verticales, en el fondo de viejos valles madurísimos, rupturas de pendientes por bancos de rocas relativamente tiernas, tramos terminales jóvenes en cauces envejecidos, etc. La « contra-pendiente », como expresión de una morfología inmadura, en su esencia responde a la misma causa. En el lecho rocoso del río Uruguay, los factores genéticos intervienen, sin duda, como concausa de la mayor importancia. Llama la atención, sin embargo, el hecho de que las mismas « contra-pendientes » afectan, con la misma frecuencia y en la misma medida, también el lecho del río Paraná recubierto de sedimentos detríticos finos, sueltos y movedizos (fig. 8). La comparación de los perfiles longitudinales del cauce de ambos ríos es de por sí elocuente, y es sorprendente la semejanza que entre ellos nos revela. El perfil del cauce del Paraná nos demuestra, entonces, que las « contra-pendientes » pueden originarse en cauces rejuvenecidos independientemente del estrechamiento transversal del cauce y de la existencia de diques de mayor resistencia. En este caso, el obstáculo que determina la contracción de la vena líquida aguas arriba y los fenómenos consiguientes, hidrográficos y morfológicos, especialmente eficaces en estiaje, han de ser las mismas causas que obstaculizan el flujo normal de la corriente y, entre ellas, principalmente las islas y los bancos de aluvión.

TRES NUEVOS MICROLEPIDOPTEROS ARGENTINOS

POR

P. KÖHLER

A medida que se intensifican los estudios entomológicos en nuestro país, aparecen más y más insectos nuevos para la ciencia, que hasta ahora han escapado al ojo del coleccionista. Y así es que, por medio de mis amigos don Fernando Bourquin y don Carlos P. Borsani, me han sido entregados numerosos lepidópteros, que describiré poco a poco, iniciando esta tarea con el presente trabajo.

Las nuevas especies *Hypercallia bourquiniella* y *Eulia fletcheriella* han sido revisadas previamente por el Dr. V. Bainbrigge Fletcher. La tercera, *Gnorimoschema borsaniella*, ha pasado por las manos del Dr. August Busck. El estudio de esta última especie ha sido favorecido también por haber conseguido mucha literatura nueva, principalmente trabajos de Busck, Heinrich y Keifer.

Presento, pues, las tres especies nuevas, y no extendiendo demasiado la descripción, caracterizando los detalles de los aparatos genitales por medio de dibujos esquematizados a cámara clara, sin dar la descripción que, gracias a los dibujos, considero innecesaria.

Oocophoridae

Hypercallia bourquiniella spec. nov.

Especie vecina de *H. rhacina* Wals. Exp. al. 16-17 mm.

El color general es pardo-fusco, con escotadura en el medio del ala anterior sobre el margen anterior; palpos y antenas muy alargados.

Palpos: 1. artejo $\frac{2}{3}$ del largo del diámetro del ojo, 2. artejo prorecto y casi 6 veces más largo que el primero; con pelos hacia arriba; artículo 3. dirigido hacia arriba, $\frac{1}{3}$ del largo del 2, de color ceniciento-pardo y con puntos oscuros; frente de igual color; tégulas pardas,

mezcladas con negro; tórax de color herrumbre; abdomen amarillento; patas del mismo color.

Alas anteriores de color herrumbre, salpicado de pardo; éste más intensamente hacia el margen posterior; coloración basal entre la célula y el margen, más clara, amarillenta-rojiza. La escotadura del margen anterior bordeada de blanco. Alas posteriores blanco-amarillentas; hacia los bordes exterior y posterior algo más pardas.

Faz inferior: En las alas anteriores de color amarillo, tirando a herrumbre. Las alas posteriores algo más claras, salpicadas de pardo.

Nota: hay cierta variabilidad en la intensidad de los matices.

Aparato genital y detalles: ver la fig. 1.

Cotipos y preparados: en la col. F. Bourquin.

Habitat: Tigre (Bourquin *leg.*).

Dedico esta bella especie a su descubridor, quien la ha estudiado también biológicamente.

Gelechidae

Gnorimoschema borsaniella spec. nov.

Especie vecina de *G. operculella* (Zeller). Exp. al. 10-11 mm.

Palpos blanco-amarillentos arriba, pardo-claros abajo; 2. artejo fuera con una mácula parda, 3. artículo en su mitad superior pardo con algunas escamas blancuzcas. Antena parda con anillos de color blanquecino, brillantes. Frente de color pardo claro, mezclado con blancuzco. Tórax, tégulas y patagias mezclados de ocráceo y pardo. Abdomen gris-oscuro; patas de igual color con anillos oscuros.

Alas anteriores ocre; sobre costalis, radialis y medianas con escamas negruzcas, de punta blancuzca; mancha basal negra sobre el margen posterior. Otras manchitas negras sobre el campo central exterior y posterior respectivamente. El campo distal, en total ocráceo, es blancuzco; antes del ápice una manchita redonda, negra. Franjas de color gris oscuro. Alas posteriores de color gris oscuro, brillantes; franjas como en el ala anterior.

Aparato genital y detalles ver la fig. 2.

Cotipos en las colecciones P. C. Borsani, Breyer, División de Zoología Agrícola, Bourquin, Museo Argentino de Ciencias Naturales. Preparados en este último.

Habitat: Mendoza, San Juan (Borsani *leg.*, Magistretti *leg.*, López Mansilla *leg.*).

Alimentación larval: Ají (*Solanum lycopersicum*). La oruga es

dañina en los almácigos, donde vive taladrando y también en galerías.

Dedico esta nueva especie a mi amigo D. Carlos P. Borsani, quien la descubrió primeramente y después estudió su biología y su importancia económica.

Tortricidae

Eulia fletcheriella spec. nov.

Especie próxima a *E. sphaleropa* Meyr. Exp. al. 13-15 mm.

Antenas y palpos de color pardo fusco. Las primeras con su base más amarillenta. Patas del mismo color; tórax fusco, abdomen gris plomizo en su base algo de ocre; pincel anal del macho amarillento.

Alas anteriores de color pardo; una mancha basal que se extiende desde el margen anterior — dilatándose — al posterior; la faja mediana oblicua; una mácula semilunar sobre el borde anterior y otra que se alarga sobre el margen desde el ápice hacia la mitad del borde externo, de color pardo-chocolate. A veces existe otra del mismo color en el medio antes del margen externo. En el tornus y en el medio del margen posterior más ocre. El campo entre las fajas medianas y las manchas externas cubierto con gruesas escamas de color ligeramente rosado, que se pierden en los ejemplares volados. Franjas del mismo color como los campos adyacentes.

Alas posteriores de gris pardo, oscuro, en el ápice más oscuro; brillo al margen metálico y cobrizo; franjas de color más claro, mostrando el mismo brillo metálico.

Faz inferior: más negruzco el color y con manchitas casi de color ocre en la mitad exterior del borde anterior. Franjas desde el medio hacia atrás del mismo color ocráceo. Alas posteriores sin característica especial:

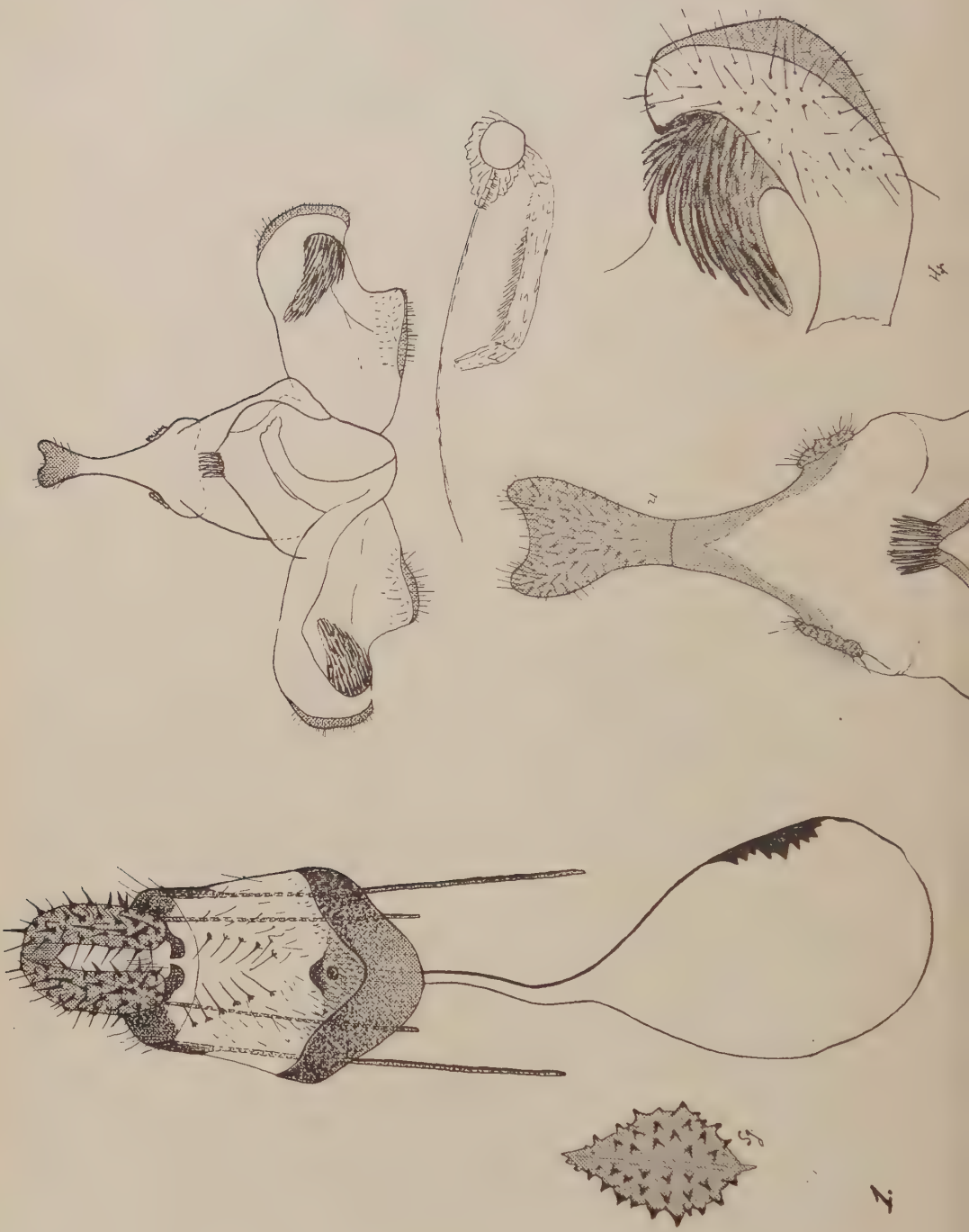
♀: La faz inferior del ala anterior tiene todo el ápice de color ocre rojizo y las máculas poco delimitadas.

Aparato genital y sus detalles en la fig. 3.

Cotipos: junto con los preparados en la col. Bourquin.

Habitat: Tigre (Bourquin *leg.*).

La biología de esta especie ha sido estudiada por el señor Fernando Bourquin. Dedico la misma al señor Dr. V. Bainbridge Fletcher, quien amablemente la hizo comparar con los tipos y ejemplares del género *Eulia* conservados en las colecciones de Meyrick y del British Museum.



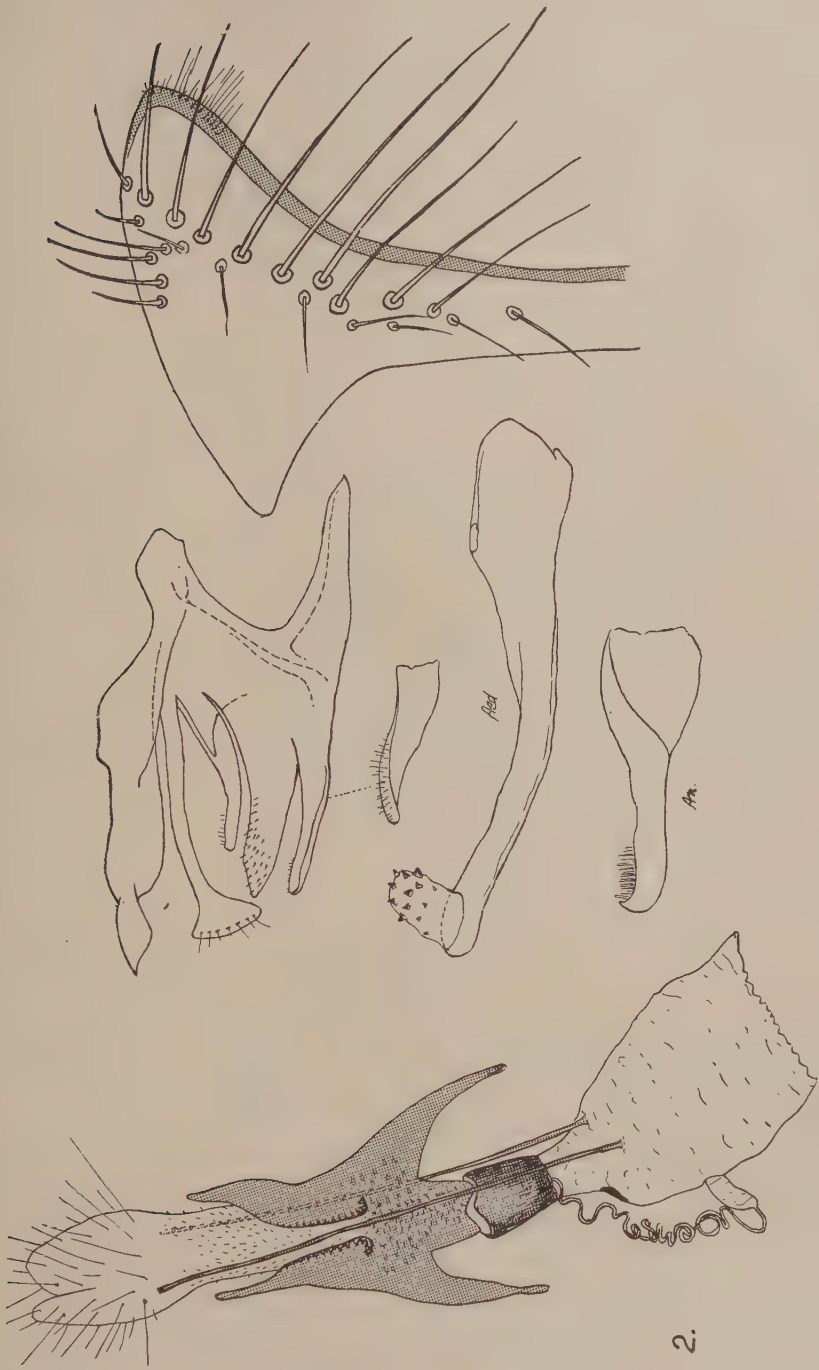


FIG. 2. — *Gnorimoschema borsaniella* spec. nov. Terminalia de la hembra. Aparato genital del macho, edeago, anello y detalles del harpe.



FIG. 3. — *Euia fletcheriella* spec. nov. Terminalia y signum de la hembra. Aparato genital del macho, uncus (lateral y ventral) y detalles del harpe.

SOBRE UN METAPODO DE CABALLO FOSIL DEL CHAPADMALENSE

POR

CARLOS RUSCONI

I

Hace algunos años (1933) me ocupé de algunas piezas fósiles de la importante colección obtenida durante el viaje efectuado en 1932 a Miramar, por el señor Lorenzo J. Parodi. Ahora doy a conocer de esa colección un trozo de metápodo de un equino que revela algunos detalles de interés paleoantropológico, agradeciendo desde ya la atención que ha tenido el señor Parodi al ceder dicha pieza, que lleva el N 481 de la colección Paleontológica Rusconi.

II

En 1908 (p. 423) el sabio Ameghino describió un metápodo de un equino hallado en el piso chapadmalense, al sur de la Provincia de Buenos Aires. Como la pieza presentaba ciertas particularidades y entre ellas la de su quilla articular, algo desplazada hacia el costado externo, nuestro paleontólogo, por ese y otros motivos, propuso denominarla *Plagiohippus chapalmalensis*.

Pocos años después, Sefve en 1912, al ocuparse de los caballos fósiles argentinos, dió una vista fotográfica de la referida pieza en la figura 17, agregando que el desplazamiento de la quilla podría ser más bien un carácter anómalo. Por ese motivo, la refirió a *Hippidium principale* (Lund), no obstante que en la página 66 manifestara también que podría tratarse del metacarpiano de otro género de caballos, es decir, de *Onhippidium compressidens* (Amegh.).

Después, en su importante obra de 1914 (p. 184), Rovereto re-

cordó a la pieza en cuestión sin abrir juicios, agregando tan sólo una nueva fotografía que dió en la lámina XXVII, fig. 7. A esta le sigue la de Boule (1920), quien, en la página 104, recuerda al género *Plagiohippus* sin hacer mayores comentarios.

Finalmente en un trabajo póstumo de 1934 (p. 43), Kraglievich hizo algunas observaciones al respecto y después de poner de manifiesto que las magnitudes del metápodo, tipo de *Plagiohippus chapalmalensis*, no se ajustan estrictamente a las obtenidas por Sefve de los metápodos de *Hippidium principale* y además por tratarse de dos formas distanciadas en tiempo y en espacio, propuso una modificación que consistía en mantener la especie de Ameghino como subgénero de *Hippidium*, o sea, *Hippidium (Plagiohippus) chapalmalensis* (Amegh.).

Las diferencias entre el metápodo descrito por Ameghino con el que motiva esta nota, y las de *Hippidium*, no son en verdad tan importantes. Y si a esto se agregase la exigua cantidad de restos de equinos en el chapadmalense, se comprenderá entonces que hubo motivos justificados para exponer opiniones tan divergentes. Mientras tanto no se conozcan mejores elementos, prefiero aceptar la modificación hecha por Kraglievich.

De cualquier modo, el desplazamiento de la quilla que se advierte en la pieza genotípica, no debería ser considerada como una anomalía en el sentido de Sefve, sino más bien un carácter normal, puesto que ese detalle también se manifiesta en la nueva pieza, lo cual viene a confirmar y a robustecer la tesis de Ameghino.

III

El hueso parece ser un metacarpiano del lado derecho y está bien conservado. En la diáfisis, la sección presenta una figura casi circular y llama mucho la atención lo robusta que es su pared ósea, cuyo espesor tiene allí unos 14 milímetros, dejando un reducido espacio para la cavidad medular que no pasa de los 11 milímetros (fig. 1 a).

Las protuberancias laterales o epitróclea, son más destacadas que los labios de las poleas articulares y presentan además, cierta asimetría. La polea o superficie articular del lado interno es más grande de modo que su diámetro es también mayor en sentido anteroposterior.

Ameghino había hecho notar el referido desplazamiento de la



FIG. 1.—Metápodo del lado derecho de *Hippiidum* (P.) *Chapalmalensis* (Amegh.) N° 481. Colección RUSCONI, en tamaño natural.

quilla y Rovereto sólo dió la fotografía ya citada pero ese detalle aparece más exagerado de lo que es en realidad, porque la pieza no ha sido puesta exactamente de frente. Aun cuando todo hacer suponer que los caballos del chapadmalense poseían una quilla desplazada hacia un lado, este carácter, sin embargo, ha sido observado también en otros metápodos, tales como el que nos presenta Boule en la lámina XVII, fig. 5 a), y el cual ha referido a *Hippidum neogaeus*.

Además, la quilla de la nueva pieza describe un recorrido levemente sinuoso y en parte oblicuo, tal como lo indica la figura 1 c. En la cara posterior de la diáfisis, aparecen dos surcos paralelos y de superficies algo rugosas. Estos surcos que llegan cerca de la epífisis distal, demuestran también que los metacarpianos laterales (II y IV) eran bastantes más largos que los mismos de los caballos actuales, pero más parecidos, en cambio, con los homólogos de los hipídios.

IV

Otra particularidad interesante que presenta la nueva pieza es su rotura situada, más o menos, en la mitad de la longitud de la diáfisis. En los huesos procedentes de terrenos loesoides de la formación pampeana que muestran roturas producidas por causas naturales y cuando se hallaban en estado fósil, es frecuente advertir también quebraduras y facetas más o menos lisas, pero orientadas en distintos planos. Mientras que en aquellos huesos impregnados de mucha sílice y de terrenos a veces más antiguos, las fracturas muestran planos distintos y con superficies concoides. En los huesos fósiles cuya rotura se ha producido en estado fresco, ofrecen por lo regular superficies astilladas bastante características, debido en parte a la elasticidad derivada de los elementos orgánicos que contenían en el momento de la rotura.

Pero la pieza fósil en cuestión se diferencia de las descriptas porque su fractura muestra un corte transversal perfecto y la superficie es casi completamente plana, dando la impresión de que hubiera sido alisada después de la fractura. Por otra parte, la superficie del corte está parcialmente cubierta de dendritas de óxido de manganeso y la consiguiente pátina o lustre paleontológico, detalles que impiden suponer que la fractura se hubiera producido en época reciente.

Dos hipótesis surgen ahora para explicar el origen de ese corte.

La primera consiste en suponer que la fractura habría sido producida artificialmente cuando el hueso se hallaba en estado fresco. Segundo, que la fractura derivaría de causas naturales y circunstanciales cuando la pieza se hallaba en estado fósil. Y en mi opinión, creo más factible la primera hipótesis por el hecho de que tanto la superficie externa del corte como la interna o medular del hueso, muestra el tipo de coloración amarillo-pajiza característica de los fósiles del piso chadpadmalense eólico que no ha sido posteriormente removido.

Por otra parte sabemos que el hombre fósil de las épocas chapadmalense y ensenadense (Rusconi, 1932) trabajaba el hueso y por consiguiente, no creo en la posibilidad de un error al admitir que la fractura del metápodo puede haber sido de origen antrópico.

Longitud total del hueso	132 mm
Diámetro transverso en la diáfisis al nivel de la rotura .	36 »
» » entre ambas epitrócleas	57 »
» » » ambos labios articulares . .	52 »
» anteroposterior de la polea interna	35 »
» » » » » externa	30 »

BIBLIOGRAFIA

- AMEGHINO, F. *Las formaciones sedimentarias de la región litoral de Mar del Plata y Chapadmalal*, en *Anales del Museo de Historia Natural*, vol. XVII, pp. 343-428, Buenos Aires, 1908.
- BOULE, N. *Les mamiférés fossiles de Tarija*, en *Mission Scientifique de G. de Créqui Montfort et S. de la Grange*, París, 1920.
- KRAGLIEVICH, L. *La antigüedad pliocena de las faunas de Monte Hermoso y Chapadmalal, deducidas de su comparación con las que le precedieron y sucedieron*, pp. 1-136, Montevideo, 1934.
- SEFVE, I. *Die Fossilien pferde Sudamerikas*, en *Kungi. Svenska Vetens kapacade-miens*, vol. 48, n° 6, Uppsala, 1912.
- ROVERETO, C. *Los estratos araucanos y sus fósiles*, en *Anal. Mus. Hist. Nat.*, vol. XXV, Buenos Aires, 1912.
- RUSCONI, C. *Huesos fosiles y huesos trabajados*, en *Publicaciones del Museo Antropológico y Etnográfico (Fac. Filos. y Letras)*, vol. II, pp. 149-157, Buenos Aires, 1932.
- RUSCONI, C. *Nuevas especies de mamíferos terciarios procedentes del piso chapadmalense*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina* vol., CXV, pp. 105-113, Buenos Aires, 1933.
- Mendoza, Septiembre 30 de 1939.

REGLAMENTO DE LAS SECCIONES DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA EN EL INTERIOR DEL PAIS

*Aprobado por la Junta Directiva en su sesión
del 22 de diciembre de 1933 y modificado en la
del 7 de diciembre de 1939.*

Art. 1. — La Junta Directiva de la Sociedad Científica Argentina, de acuerdo con el apartado 7º de las Bases de la Sociedad, resuelve la constitución de Secciones a ella vinculadas, en las diferentes ciudades de la República; las que se designarán: Sección (nombre de la localidad) de la Sociedad Científica Argentina.

Art. 2º — A los efectos de la organización de una Sección en determinada ciudad, la Junta Directiva designará a un socio correspondiente, vitalicio o activo, en carácter de delegado, quien se encargará de la misión de propaganda para la consecución de socios, de acuerdo con los Estatutos y con domicilio real en la localidad; cuyas solicitudes elevará a la Junta Directiva. Se ocupará también de toda otra gestión que esté relacionada con el fin perseguido por la Sociedad actuando como representante de la Junta Directiva.

Art. 3º — Una vez formalizada la situación, en carácter de socio activo o vitalicio, de diez (10) personas, la Junta Directiva declarará constituida la Sección, bajo la presidencia de un Presidente delegado. Este, a su vez, propondrá para su designación por la Junta Directiva a dos (2) miembros que desempeñarán los cargos de "Secretario delegado" y "Tesorero delegado", los que con el Presidente, constituirán la Mesa Directiva.

Art. 4º — Cuando una Sección cuente con más de veinte (20) socios activos o vitalicios, la Junta Directiva podrá autorizar, a pedido de la mitad más uno de ellos, la elección de una "Comisión Directiva local", constituida por Presidente, Secretario, Tesorero y cuatro (4) Vocales. En casos especiales, la Junta Directiva podrá autorizar la constitución de Comisiones Directivas locales con número distinto de miembros. Esta elección se hará de acuerdo con las normas estatuidas que rigen para las de la Junta Directiva. La duración en los cargos será de un año, pudiendo ser reelegidos.

Art. 5º — Las Asambleas de una Sección serán ordinarias y extraordinarias. Ordinarias, para elección o renovación de la Comisión Directiva local, debiendo ajustarse en cuanto corresponda, al artículo 6º de los Es-

tatutos; extraordinarias, las que realicen las Secciones con Mesa Directiva o con Comisión Directiva, y son aquellas que se rigen por el artículo 7º de los Estatutos, pudiendo tratar asuntos de carácter científico o de otra naturaleza, siempre que no afecten el espíritu y letra de los Estatutos. Podrán, así, proponer a la Junta Directiva de la Sociedad, por simple mayoría de votos, en un quórum de la mitad de los socios de la Sección, las medidas o iniciativas que consideren convenientes.

Art. 6º — Los socios afiliados a las Secciones gozarán de los mismas atribuciones y deberes que los de la Sociedad, en sus respectivas categorías. En particular, recibirán los “Anales” y demás publicaciones de la Sociedad; podrán gozar del derecho de publicar artículos científicos en los “Anales”, dentro de lo establecido en el inciso b), artículo 31 de los Estatutos; gozarán del uso de la Biblioteca; gozarán de los descuentos que la Sociedad pueda acordar por traducciones de artículos de revistas u obras existentes en la Biblioteca de la Sociedad o por fotografías de los mismos, etc.

Art. 7º — Los socios activos afiliados a las Secciones se comunicarán con la Junta Directiva de la Sociedad por intermedio de la autoridad de la Sección.

Art. 8º — Los socios que, residiendo en la localidad donde se cree una Sección, no deseen integrar la misma, quedarán en las condiciones estatutarias generales que rigen para los residentes en la Capital Federal.

Art. 9º — Los socios activos afiliados a una Sección abonarán a las autoridades de la misma una cuota mensual no inferior a \$ 2.— m/n, de los cuales se pondrá \$ 1.50 m/n a disposición de la Sede central, quedando el resto para gastos de Secretaría, etc., de la Sección.

Art. 10º — Las Comisiones Directivas locales darán curso a las solicitudes de socios que se presenten y los aceptarán, si se encuentran en las condiciones establecidas en los Estatutos, con carácter transitorio y hasta tanto la Junta Directiva de la Sociedad los acepte definitivamente.

Art. 11º — A los fines del artículo anterior, las Secciones enviarán un duplicado de cada solicitud de socio, para su archivo en la Sede central, con la constancia de su aceptación definitiva.

Art. 12º — Las Secciones presentarán trimestralmente a la Junta Directiva de la Sociedad un balance, la nómina depurada de socios y una planilla detallando el estado de cada uno con Tesorería.

Art. 13º — Las Secciones tendrán derecho a un pliego de los “Anales” para la publicación de trabajos de los asociados, el que se dará por riguroso turno y a aquéllas que se encuentren al día con la Tesorería de la Sede central.

Art. 14º — Cuando aparecieran desnaturalizados los fines de creación de una Sección, la Junta Directiva, con citación especial, podrá adoptar las medidas pertinentes, inclusive la disolución.

BIBLIOGRAFIA

Por E. R.

M. D. BARBIER. — *Les parallaxes dynamiques des étoiles doubles*. — Paris, 1936. Hermann y Cía. Precio 10 fr.

Este pequeño folleto de 32 págs. forma parte de una serie de monografías sobre Tetronomía Estelar, publicadas bajo la dirección de Mr. Kenri Mineur, astrónomo del Observatorio de París.

El tema tratado se refiere a la determinación de las pasalajes de las estrellas dobles, mediante su movimiento orbital; la calificación de “dinámicas” para estas pasalajes, ha sido propuesta por H. N. Russell, mientras K. Lundmark prefiere la de “gravitacionales”; pero el uso ha consagrado la denominación elegida por Russell.

Los primeros métodos de observación y fórmulas de cálculo han sido publicados en 1911 contemporáneamente por Russell y Hertzsprung, y se agrupan en dos clases: los aplicables a pares de estrellas cuya órbita es conocida, en cuyo caso basta determinar las dimensiones absolutas de las órbitas, cuyos elementos no pueden habitualmente expresarse más que en segundos de arco, y relacionar una longitud expresada en los dos sistemas de unidades, lo que suministra la paralaje. y los métodos aplicables a los pares de estrellas para los cuales no se conoce más que un pequeño arco de órbita, insuficiente para determinarla.

El estudio de Mr. Barbier, se refiere principalmente a estos últimos procedimientos, pues hay más de 2000 estrellas dobles susceptibles de ser tratadas con dichos métodos, contra 130 pares de los que se conoce la órbita. Pero los resultados obtenidos, no pueden ser utilizados más que estadísticamente, reemplazando ciertas funciones de las cantidades desconocidas, por sus valores medios. Esto constituye una interesante y nueva aplicación de los métodos estadísticos en el campo de la astronomía física.

Entre las conclusiones a que ya se ha llegado con estas investigaciones, figuran las siguientes: Dado un conjunto de pares, en los que se ha determinado la paralaje dinámica de cada uno, puede deducirse de estos datos la repartición de sus paralajes verdaderos: igualmente, es posible calcular las correcciones a efectuar sobre las paralajes dinámicas para que su repartición sea la misma que la de las paralajes verdaderas.

La reseña bibliográfica con que termina este folleto, comprende 52 referencias, de obras referentes al tema y publicadas desde 1827 a 1935; la primera es de Savary, sobre el movimiento de las estrellas dobles: y una de las últimas es el Catálogo General de paralajes estelares, preparado por Schlesinger, en el Observatorio de Yale.

INDICE GENERAL

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO CENTÉSIMO VIGÉSIMO OCTAVO

	Pág.
J. C. VIGNAUX. — Las funciones de una y de varias variables complejas sobre una superficie cualquiera.	3
C. DIEULEFAIT. — Sobre la seire de Poisson-Charlier	10
WALTER KNOCHE. — Condiciones del calor en la vivienda, en relación al calor externo	25
Id. id. — Los valores de calor más elevados en la República Argentina	28
VENANCIO DEULOFEU. — Posibilidades de intensificar la investigación científica en la Escuela de Química	31
A. HUSTACHE. — Curculionides nouveaux de l'Argentine et autres régions sud-américaines	38 y 99
CARLOS BIGGERI. — Sobre las abscisas de convergencia de las integrales de Laplace y de las series de Dirichlet	65
JERÓNIMO SANGUNETI. — Contribución al estudio de algunas curvas particulares	71
ROGELIO A. TRELLES. — Un problema de difícil solución en el país: la formación de hidrogeólogos	82
PEDRO F. CAPELLI. — Sobre las funciones holomorfas y polígenas de una variable compleja binaria	154
WALTER KNOCHE. — Diferencias de orden climático entre la colonización española y portuguesa	175
ANTONIO VALEIRAS. — Sobre una cuestión de geometría relativa a las series de potencias	217
JUAN M. ALESSI. — Sobre la transformada de Heine de variable dual y bidual	222
CARLOS RUSCONI. — El premolar inferior de los grandes carpinchos extinguidos	233
GEORGES DENNLER. — Contribuciones al estudio zoológico de los Rheiformes	240
WALTER KNOCHE. — Condiciones climáticas en relación a las migraciones melanesio-polinésicas dentro de la Oceanía y hacia Sud América	247
JORGE W. DOBRANICH. — Presentación del Ing. C. Wunenburger al pronunciar su conferencia en la Sociedad Científica Argentina	264
G. WUNENBURGER. — El problema de la transmisión de la energía a larga distancia en su actual aspecto	266
KENNETH J. HAYWARD. — Hesperioidea argentina X	289

	Pág.
E. EDUARDO KRAFF. — Doctrina y tratamiento de la alienación a través de los siglos	297
J. C. VIGNAUX. — Presentación del Dr. Pablo Montel	321
PABLO MONTEL. — Sobre la cuadratura del círculo	324
J. BLASCO. — La ley de Pareto sobre la distribución de las rentas	331
JOAQUÍN FRENGUELLI. — El río Uruguay entre « Salto Grande » y « Paso Hervidero »	342
P. KOHLER. — Tres nuevos microlepidópteros argentinos	369
CARLOS RUSCONI. — Sobre un metápo de caballo fósil del chapadmalense	375
Reglamento de las Secciones de la Sociedad Científica Argentina en el interior del país	380
E. R. — Noticiario	255
C. C. D. — Bibliografía	125 y 190
G. W. — Bibliografía	319
E. R. — Bibliografía	382
SECCION MENDOZA de la Sociedad Científica Argentina:	
Inauguración de las reuniones	129
Proyecto de Reglamento para las reuniones de carácter científico de la Filial Mendoza de la Sociedad Científica Argentina	131
VELI HUAPÍ. — II. Contribución a la flora liquenológica sudamericana .	133
ADRIÁN RUIZ LEAL. — Sida argentina K. Schumann	148
Id. id. — Presencia de Proboscidea lutea en Mendoza	257
SECCION SANTA FE de la Sociedad Científica Argentina:	
<i>Ciclo de conferencias:</i>	
Conferencia del Dr. ARDOINO MARTINI. — Ideas y sugerencias sobre la investigación microquímica	193
<i>Sesión de comunicaciones del 18 de Septiembre de 1939</i>	195
AMELIA LARGUÍA DE CROUZEILLES. — Correlaciones entre la alfarería indígena encontrada en la región de Santa Fe y la de la provincia de Santiago del Estero	196
H. DAMIANOVICH Y E. VIRASORO. — La química del helio y de los helionoides. Curvas fotométricas de espectrogramas de Rayos X de compuestos He - Pt	212
ROLANDO HEREÑU. — Un tubo caudal de Panochtus	213

COMPANIA DE SEGUROS
La Comercial e Industrial de Avellaneda
 SOCIEDAD ANONIMA

Incendio

Cristales

Avda. Mitre 429 (piso 1º) - Avellaneda — Unión Telefónica 22-7941



Compañías Argentinas de Seguros

INCENDIO, VIDA y FLUVIALES - MARITIMOS

471 - San Martín - 475 -- Buenos Aires

Telef.: U. T. (31) Retiro 2747, 2890 y 2727

Capitales integrados	\$	2.600.000.—
Reservas	>	2.503.933.44
Distribuido entre sus asegurados por siniestros	>	22.524.556.53



CASA MATRIZ

Diag. Pte. R. Sáenz Peña 530

BUENOS AIRES

Seguros de Vida en vigor:

\$ 277.955.426

Capital y Reservas:

\$ 50.808.471

Pagado a Asegurados y Beneficiarios desde 1923:

\$ 86.460.096



Seguros

de

Vida • Incendios

Automóviles • Marítimos

Accidentes Individuales y Colectivos

Capital y Reservas: \$ 11.700.000 c/l.

Siniestros pagados: \$ 25.000.000 c/l.

"La Germano-Argentina"
Compañía de Seguros

MAIPU 262

Buenos Aires

Instituto Italo Argentino

DE SEGUROS GENERALES (S. A.)

Opera en Todos los Ramos

Teléfonos:

U. T. 35, Lib. 2011 al 15

BUENOS AIRES

Av. Roque Sáenz Peña 890

CALIDAD CONTROLADA



LA calidad del cemento portland "SAN MARTIN" está garantizada por la organización que lo fabrica, desde hace veinte años, bajo la más severa y permanente fiscalización de sus laboratorios

químicos. De ahí que su calidad responda a las mayores exigencias y constituya, en todo momento, una garantía permanente para el profesional y una seguridad positiva para el propietario.

CALIDAD - SERVICIO - COOPERACION



INDUSTRIA ARGENTINA

COMPANIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND
RECONQUISTA 46 - BUENOS AIRES • SARMIENTO 991 - ROSARIO



INDUSTRIA ARGENTINA

FUNDADA EN 1889

LA ECONOMIA COMERCIAL

COMPANIA DE SEGUROS GENERALES

1889

Compañía de SEGUROS GENERALES

LA ECONOMIA COMERCIAL

AVENIDA CORRIENTES 550 BUENOS AIRES



MANUSCRITO PUBLICIDAD



CRISTALERIA

Magnin

y



Bolognini



Envases de Vidrio



Escritorio:

Caseros 3121

U. T. 61-0212

Fabrica:

Tabaré 1630

U. T. 61-3800



EL COMERCIO

Compañía de Seguros a Prima Fija

MAIPU 53 - BUENOS AIRES - U. T. 34, DEFENSA 2181-85

Vida, Incendios, Automóviles, Marítimos, Cristales

Presidente; ERNESTO MIGNAQUY

DIRECTORES: Paul E. Foucher, Carlos Arturo Mignacco, Andrés Iribarne, Sebastián Urquijo, Horacio F. Mignaqui, Néstor L. Casás, Andrés Barón Supervielle, Gustavo C. Torres, Alfredo Rojas Sánchez.

DIRECTORES SUPLENTE: Miguel Campomar, Antonio D. Podestá, Pedro Etchegaray. — **SINDICO:** Antonio A. Gareía Morales. — **SINDICO**

SUPLENTE: Andrés Ronco. — **GERENTE:** E. P. Bordenave

Capital y reservas libres	\$	<u>7.199.684 m.l.</u>
Reservas técnicas y matemáticas	\$	<u>11.770.382 m.l.</u>
Pagos a asegurados	\$	<u>39.266.570 m.l.</u>

52 años de existencia

CONSAGRAN A

“LA ROSARIO”

Compañía Argentina de Seguros

Su prestigiosa actuación y sólida responsabilidad financiera garantizan las operaciones que realiza

SECCIONES:

Incendio, Vida, Automóviles, Accidentes del Trabajo (Ley 9688) y Cristales

Capitales y Reservas: \$ 10.117.044.27 c/l.

Siniestros pagados: \$ 26.228.756.83 c/l.

Casa Central en Buenos Aires: AVENIDA DE MAYO 715

SOCIOS ACTIVOS

Abrines, Héctor Aníbal
 Aguilar, Félix
 Albizzati, Carlos M.
 Alessi, Juan M.
 Alvarez, Raúl J.
 Alvarez de Toledo, Bel-sario
 Allende Lezama, Luciano P.
 Anastasi, Camilo
 Anchorena, Juan E.
 André, Enrique de
 Andrioletti, Juan Luis
 Afón Suárez, Vicente
 Aparicio, Francisco de
 Aráoz Alfaro, Gregorio
 Arce, Manuel J.
 Armani, Aquiles
 Arnaudo, Silvio J.
 Aylla Méndez, Delfín
 Bado, Attilio A.
 Bachmann, Ernesto
 Baglietto, Eduardo E.
 Balbiani, Attilio
 Ballani, Luis M.
 Bancalari, Agustín
 Bandoni, Alfredo J.
 Barabino Amadeo, S.
 Barga, Juan L.
 Barliari, Mariano J.
 Barral Souto, José
 Barrancos, Leónidas A.
 Becke, Alejandro von der
 Berrino, Juan B.
 Bertino, José Carlos
 Besio Moreno, Nicolás
 Bianchi Lischetti, A.
 Biggeri, Carlos
 Blanchard, Everard E.
 Blaquier, Juan
 Boaglio, Santiago
 Bolognini, Héctor
 Bonanni, Cayetano A.
 Bontempi, Luis
 Bordas, Alejandro F.
 Bordenave, Pablo E.
 Borzacov, Vladimir
 Borzi, Ana María
 Bosch, Gonzalo
 Bosisto, Anecto J.
 Bottaro, Juan C.
 Bozzini, Luis (h.)
 Briano, Juan A.
 Buich, Raúl
 Bula, Clotilde A.
 Bunge, Juan C.
 Buontempo, Guillermo
 Burkart, Arturo
 Bueso, Eduardo B.
 Butty, Enrique
 Buzzo, Alfredo

Caillet Bois, Teodoro
 Calandra, Raúl E.
 Canale, Humberto
 Capelli, Pedro F.
 Capurro, Roberto H.
 Carabelli, Juan José
 Carbone, Esteban
 Carbonell, José J.
 Cárcova, Enrique de la
 Carelli, Antonio
 Carelli, Humberto H.
 Caride Massini, Pedro
 Carman, Ernesto
 Carrea, Juan Ubaldo
 Casacuberta, Antonio
 Castellanos, Alberto
 Castello, Manuel F.
 Castilleiras, Julio R.
 Ceppi, Héctor
 Cernuschi, Félix
 Clos, Enrique C.
 Cock, Guillermo E.
 Coni Bazán, F. A.
 Curti, Orlando P.
 Curutchet, Luis
 Chanourdie, Enrique
 Chizzini Melo, Aníbal F.
 D'Ascoli, Lucio
 Dassen, Claro C.
 Dasso, Ricardo L.
 De Cesare, Elías A.
 De Fina, Armando L.
 De la Iní, Juan E.
 Delleplane, Luis J.
 Dennler, Jorge
 Deulofeu, Venancio
 Díaz, Emilio C.
 Dieulefait, Carlos E.
 Doello-Jurado, Martín
 Dobranich, Jorge W.
 Domínguez, Juan A.
 Dubecq, Raúl E.
 Dueñas, José
 Duhau, Luis
 Dupont, Enrique
 Durafiona y Vedia, A.
 Durrieu, Mauricio
 Escudero, Antonio
 Escudero, Pedro
 Faré, Santo S.
 Fernández, Alberto J.
 Fernández Díaz, A.
 Fernández Long, S.
 Figini, Angel
 Figuerero, Hernando W.
 Fischer, Gustavo Juan
 Flores, Emilio M.
 Florit Carlos J.
 Fossa Mancini, E.
 Franceschi, Alfredo
 Fürnkorn, Divico A.
 Gadda, Carlos Manuel

Galmarini, Alfredo G.
 Gando, Alfredo R.
 Gandolfi Herrero, Augusto
 Gandolfo, José S.
 Gascón, Alberto
 Gaspar, Fernando L.
 Géneau, Carlos E.
 Gerardi, Donato
 Ghigliazza, Sebastián
 Giagnoni, Bartolomé B.
 Giannone, José
 Gradín, Carlos
 Grieben, Arturo
 Gutiérrez, Ricardo J.
 Herbin, Luis A.
 Hermitte, Enrique
 Herrera Vegas, M.
 Herzef, Bernardo
 Hickethier, Carlos F.
 Hofmann, Herbert
 Houssay, Bernardo A.
 Hoyo, Arturo
 Igartúa, Luis María
 Irigoyen, Luis H.
 Isetta, José
 Ivanlssevich, Ludovico
 Jorge, José M.
 Jakob, Cristofredo
 Kervor, Juan B.
 King, Diarmid O.
 Kinkelin Pelletán, J. C. de
 Knoche, Walter
 Kraglievich, Nicolás T.
 Krapp, Eduardo
 Labarthe, Julio
 Lagunas, Simón
 La Menza, Francisco
 Laporte, Luis B.
 Larco, Esteban
 Lasso, Alfredo L.
 Latzina, Eduardo
 Lignéres, Roberto
 Lizer y Trelles, C. A.
 Lombardi, Alberto
 López Sommaschini, Antonio
 Loudet, Osvaldo
 Loyarte, Ramón G.
 Lugones, Arturo M.
 Llauró, José
 Mac Donagh, E. J.
 Magnin, Félix J.
 Magnin, Jorge
 Mainini, Carlos
 Mallol, Emilio
 Mamberto, Benito
 Marcó del Pont, E.
 Marchionatto, Juan B.
 Martignone, Eduardo
 Marotta, F. Pedro

Marotta, R. Armando
 Mata, Leopoldo
 Méndez, Julio
 Meoli, Gabriel
 Meoli, Humberto
 Mercau, Agustín
 Meriggi, Juan C.
 Mermoz, Francisco A.
 Molfino, José F.
 Molina Carranza, L.
 Molle, Clotilde C.
 Montes, Vicente E.
 Moragues Bernat, Jaime
 Moreno, Evaristo V.
 Nágera, Juan José
 Natale, Alfredo
 Natale, Ernesto
 Negrete, Lucía
 Negri, Mario L.
 Nielsen, Juan
 Novelli, Armando
 Ogloblin, Alejandro
 Oliveri, Alfredo E.
 Ortiz, Aníbal A.
 Ortiz de Rosas, Jorge
 Otamendi, Gustavo
 Ottonello, Héctor
 Ottonello, Néstor J.
 Páez, José María
 Page, Franklin Nelson
 Paltoví, y Oliveras, A.
 Parodi, Edmundo
 Parodi, Lorenzo R.
 Pasman, Rodolfo E.
 Pastore, Franco
 Paz Anchorena, José M.
 Pérez Hernández, A.
 Perrone, Cayetano
 Pestalardo, Agustín
 Pini, Aldo S.
 Platz, Hubert
 Fosadas, Carlos
 Quinos, José Luis
 Quinterne, Bruno F.
 Quiroga, Pedro R.
 Raimondi, Alejandro
 Raffo, Bartolomé M.
 Ramaccioni, Danilo
 Ramallo, Carlos M.
 Ratto, Héctor R.
 Rebuelto, Antonio
 Rebuelto, Emilio
 Reece, William Asher
 Repetto, Blas Angel
 Repossini, José
 Ringuelet, Emilio J.
 Rissotto, Attilio A.
 Robles, Angel A.
 Rodríguez Aravena, S.
 Rodríguez, Miguel
 Roffo, Angel H.
 Roffo, Juan

Roldán, Raimundo
 Romero Brest, Enrique
 Rokotnitz, Otto
 Russell Soler, Pedro
 Ruata, Luis E.
 Ruiz Moreno, Isidoro
 Ruiz Moreno, Adrián
 Rumi, Tomás J.
 Sabaria, Enrique
 Salomón, Hugo
 Sánchez, José Ricardo
 Sánchez, Gregorio L.
 Sánchez Díaz, Abel
 Sánchez Sorondo, M. G.
 Sanromán, Iberio
 Santángelo, Rodolfo
 Sarhy, Juan F.
 Sarrabayrouse, Eugenio

Savon, Marcos A.
 Schnack, Benno J.
 Schulz, Guillermo
 Selva, Domingo
 Selzer, Samuel
 Sesma, Angel
 Sheahan, Juan F.
 Silva, Leónidas L.
 Simonoff, Miguel
 Simons, Hellmut
 Sirl, Luis
 Sobral, Arturo
 Solari, Emilio F.
 Solari, Miguel A.
 Sordelli, Alfredo
 Soler, Frank L.
 Spinetto, David J.
 Spota, Victor J.

Storni, Segundo R.
 Taiana, Alberto F.
 Taiana, Jorge
 Tarragona, José
 Tello, Eugenio
 Torre Bertucci, Pedro
 Torello, Pablo
 Tossini, Luis
 Trelles, Rogelio A.
 Trucco, Sixto E.
 Valeiras, Antonio
 Valentini, Argentino
 Valentínuzzi, Máximo
 Vallebella, Colón B.
 Vañossi, Reinaldo
 Varela Gil, José
 Vela Huergo, Julio

Veyga, Francisco de
 Vidal, Eduardo
 Vignati, Milcíades A.
 Vignaux, Juan C.
 Vinardell, Alberto
 Volpatti, Eduardo
 Wainer, Jacobo
 Wannenburger, Gastón
 Wauters, Carlos
 Wernicke, Raúl
 White, Guillermo J.
 Williams, Adolfo T.
 Yepes, José
 Zamboni, Agustín
 Zappi, Enrique V.
 Zavalla, Carlos M.
 Zuloaga, Angel M.

SOCIOS ADHERENTES

Bazzanella, José
 Cotlar, Mischa
 Devoto, Carlos Alberto
 Ebin, José
 Elizondo, Francisco M.

Ferramola, Raúl
 Folcini, Martín L. G.
 García, Eduardo D.
 Gorchs, Agustín C.
 Laclau, Juan Pedro

Magne de la Croix, P. A.
 Mailhos, Luis E.
 Milesi, Emilio Angel
 Recoder, Roberto F.
 Repetto, Cayetano

Rusconi, Carlos
 Sadosky, Manuel
 Somonte, Eduardo
 Vitelloli, Fernando
 Wechsler, Wolf

CASAS ADHERENTES

Angel Estrada y Cía.
 Benvenuto y Cía.

Lutz, Ferrando y Cía.
 Hijos de Atilio Massone

Otto Hess, S. A.
 T. Gr. "Tomás Palumbo"

Jacobo Peuser, S. A.
 Ltda.

SOCIO VITALICIO

Huergo, Eduardo María

MIEMBROS PROTECTORES DE LA ORGANIZACION DIDACTICA DE BUENOS AIRES

Anchorena, Juan E.

Besio Moreno, Nicolás

Tornquist, E. y Cía. (Lda.)

SECCION CORDOBA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Juan Olsacher; Vice-presidente, Dr. Miguel Fernández; Vice-presidente, Ing. Daniel A. García; Secretario de actas, Dr. Guillermo V. Stuckert; Secretario de correspondencia, Prof. Tullio Mácola; Tesorero, Sr. Bernardo Pilotto; Pro-tesorero, Dr. Carlos C. Hosseus; Vocales: Ing. Clodoveo Pascualini; Ing. Jorge E. Bobone; Ing. Luis Chechi; Ing. Ambrosio L. Taravella; Dr. Federico Padula; Dr. José Carlomagno; Dr. Meade L. Zimmer; Sr. Enrique Sparr.

SOCIOS ACTIVOS

Agular, Henoch D.
 Bobone, Jorge E.
 Brandan, Ramón A.
 Broglia, Alberto A.
 Buteler, Jesús E.
 Camilloni, Carlos
 Carlomagno, José

Chaudet, Enrique
 Chechi, Luis
 Deheza, Eduardo
 Esteban, Fernando
 Fernández, Miguel
 Fontana, Lorenzo F.
 García, Daniel

Godoy, Salvador A.
 Gordillo, Pedro N.
 Hosseus, Carlos Curt
 Larrauri, Agustín C.
 Mácola, Berardo A.
 Mácola, Tulio
 Mirizzi, Pablo Luis

Nineli, Raúl T.
 Olaf Lützow, Holm
 Olsacher, Juan
 Padula, Federico
 Pasqualini, Clodoveo
 Peláez J. Gambastiani
 de

Pilotto, Bernardo	Schmiedecke, Augusto	Taravella, Ambrosio L.	Vercello, Carlos
Ponce Laforgue, Carlos	Sparr, Enrique	Trebino, Natalio	Yadarola, Mauricio L.
Rothlin, Edwin	Stuckert, Guillermo V.	Urciolo, Victorio	Zimmer, Meade L.

SECCION SANTA FE

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. José Piazza; Vice-presidente, Ingº Civil Francisco E. Urondo; Secretario de correspondencia, Ingº Quím. Rodolfo G. Christen; Secretario de actas, Ingº Quím. Carlos C. Christen; Tesorero, Ingº Quím. Guillermo Berráz; Vocal 1º, Ingº Civil José Babini; Vocal 2º, Prof. Rolando Hereñú; Vocales suplentes, Ingº Agrº Bruno Santini y Prof. Julio Salaber; Encargado de Publicaciones, Ingº Civil José Babini; Encargado de Canje, Ingº Quím. Rodolfo Rouzaut.

SOCIOS ACTIVOS

Anadón, Leónidas	Christen, Rodolfo G.	Marelli, Hipólito	Pozzo, Hiram J.
Ariotti, Juan Carlos	Damianovich, Horacio	Martino, Antonio E.	Ragonese, Arturo E.
Babini, José	Falcó, Federico	Montpellier, Luis Mar-	Reinares, Sergio
Berraz, Guillermo	Fester, Gustavo A.	cos	Rouzaut, Rodolfo
Bertuzzi, Francisco A.	Frenguelli, Joaquín	Mounier, Celestino	Salaber, Julio
Bossi, Celestino	Gollán, Josué (h.)	Muzzio, Enrique	Salgado, José
Cerana, Miguel	Hereñú, Rolando	Nigro, Angel	Santini, Bruno L. P.
Claus, Guillermo	Hotschewer, Curto	Niklison, Carlos A.	Schivazappa, Mario
Cohan, Marcos	Jullá, Tolrá Antonio	Oliva, José	Simonutti, Atilio A.
Courault, Pablo	Kleer, Gregorio	Peresutti, Luis	Tissembaum, Mariano
Crouzelles, A. L. de	Lachaga, Dámaso A.	Piazza, José	Urondo, Francisco E.
Cruellas, José	Mal, Carlos	Piñero, Rodolfo	Virasoro, Enrique
Christen, Carlos	Mántaras, Fernando		

SECCION MENDOZA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Eduardo Carette; Vice-presidente, Ingº Cayetano G. Piccone; Secretario, Sr. Adrián Ruiz Leal; Tesorero, Sr. Manuel Tellechea; Bibliotecario, Prof. Aníbal Ruiz; Vocales: Dr. Juan B. Lara; Ingº Juan P. Toso; Ingº Angel Stura; Sr. Ranulfo Rosales; Dr. Juan P. Paganotto; Dr. Mario Bidone.

SOCIOS ACTIVOS

Ahumada, Ciro	Dobbs, Leonel	Lugones, Manuel G.	Ruiz, Aníbal
Anzorena, Jacinto	Espinosa, Norberto A.	Magistretti, Guillermo	Ruiz Leal, Adrián
Ayala Castagnino, G.	Flor Alvarado, José M.	Maveroff, Aquiles	Sáez Medina, Miguel
Basso, Germinal	Galeano, Edgardo	Mayorga, Santiago C.	San Martín, José Ben-
Benegas, Raúl	García, José Federico	Navarro Correas, José A.	to de
Bidone, Mario	Godoy Vergelin, G.	Paganotto, Juan P.	Serra, Luis Angel
Borsani, Carlos Pablo	Gomensoro, José N.	Piccone, Cayetano C.	Stivestre, Tomás
Burgos, Pedro A.	Guevara, José R.	Ponce, José Raúl	Stura, Angel C.
Carette, Eduardo	Jofré, Alberto L.	Pontis, Rafael E.	Tellechea, Manuel
Castillo, José	Lara, Juan B.	Richard, Alfonso E.	Tolosa, Julio (h)
Cecce, Francisco M.	Lucero, Braulio G.	Rosales, Ranulfo S.	Toso, Juan F.

SECCION LA PLATA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Carlos A. Sagastume; Secretaria, Dra. Juana Cortelezzi; Tesorero, Dr. Carlos T. Teobaldo; Vocales: Ingº Juan Sabato, Ingº Manuel Ucha, Dr. Pedro G. Paternosto, Dr. Alberto E. Sagastume Berra.

SOCIOS ACTIVOS

Aisina Fuertes, Fidel	Daló, Héctor R.	Loedel Palumbo, Enrique	Rodríguez, Marcelo R. N.
Angli, Jerónimo	Delprato, Ismael	Magliano, Hilario	Romano Yalour, Juan G.
Arroyo Basaldúa, Víctor M.	Ferrari, Obdulio J. F.	Marmonti, Angel	Sabato, Juan
Bauer, Conrado	Gascón, Jorge	Márquez, Aníbal R.	Sáez, Francisco A.
Bonet, Luis A.	Gershánik, Simón	Massimino, Blas	Sagastume Berra, A. E.
Brau, Eduardo F.	Giovambattista, Humberto	Méndez, José D.	Sagastume, Carlos A.
Canals Frau, Salvador	Grisi, Adolfo P.	Micheletti, Luis A.	Scheggia, Eduardo R.
Carusi, Oreste	Inda, Carmen	Nico, Raúl	Teobaldo, Carlos
Coria, Pedro E.	Landolfi, José María	Oliva, Virgilio	Toranzos, Fausto L.
Cortelezzi, Juana	Lizarán, Fernando	Paternosto, Pedro G.	Trejo, César A.
Crespi Gherzi, Rodolfo A.	Lockart, Carlos E.	Pera, Tomás Carlos	Ucha Udabe, Manuel
Christmann, Federico E.		Platzcek, Ricardo P.	Vucetich, Danilo C.
			Wilkins, Alejandro

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguiar y Santillán, R.	México	Janet, Pierre	París
Alvarez, Antenor	Sgo. del Estero	Jiménez de Asúa, Luis	Madrid
Amaral, Afranio de	San Pablo (Br.)	Kelper, Guillermo	Berlin
Avendaño, Leonidas	Lima	Lahille, Fernando	Tarn (Fr.)
Bachmann, Carlos J.	Lima	Langovin, Paul	París
Bodenbender, Guillermo	Córdoba	Levi, Beppo	Rosario
Bolívar, Ignacio	Madrid	Levi Civita, Tullio	Roma
Bonarelli, Guido	Gubbio (It.)	Lobo, Bruno	Río de Janeiro
Borel, Emile	París	Mardones, Francisco	Santiago (Ch.)
Bragg, William Henry	Londres	Molina, Enrique	Concepc. (Ch.)
Bruch, Carlos	Olivos (B. A.)	Monjaráz, Jesús E.	México
Cabrera, Blás	Madrid	Montel, Paul	París
Campo Porto, Pablo	Río de Janeiro	Moretti, Gaetano	Milán
Carabajal, Melitón M.	Lima	Oliver Schneider, Carlos	Concepción (Ch.)
Darmois, Eugenio	Nancy (Fr.)	Pereira d'Andrade, Lencastre	Nova Goa (I. P.)
Darmois, Georges	París	Perrin, Tomás G.	México
Dávila, Rubén	Santiago (Ch.)	Perrine, Carlos D.	Córdoba
Escomel Edmundo	Lima	Pi y Suñer, Augusto	Barcelona
Fiebrig, Carlos	Munich (Al.)	Porter, Carlos E.	Santiago (Ch.)
Fontecilla Larrain, Arturo ..	Santiago (Ch.)	Reyes Cox, Eduardo	Santiago (Ch.)
Fort, Michel	Lima	Rowe, Leo S.	Washington
González del Riego, Felipe ..	Lima	Tello, Julio C.	Lima
Greve, Germán	Santiago (Ch.)	Terraccini, Alejandro	Tucumán
Gutier, Philibert	Nancy (Fr.)	Valle, Rafael H.	México
Hadamard, Jacques	París	Vélez, Daniel M.	México
Hauman, Luciano	Bruselas	Villarán, Manuel V.	Lima
Hernández, Juvenal	Santiago (Ch.)	Vitoria, Eduardo	Barcelona
Hijar y Haro, Luis	México	Volterra, Vito	Roma